
Stanford University Libraries
3 6105 008 144 706



Zeitschrift für praktische Geologie

mit besonderer Berücksichtigung der Lagerstättenkunde.

Unter ständiger Mitwirkung

von

Prof. Dr. **R. Beck** in Freiberg i. S., Prof. Dr. **Fr. Beyschlag** in Berlin, **S. F. Emmons,** Staatsgeolog in Washington, D. C., Dr. **E. Hussak,** Staatsgeolog in São Paulo, Brasilien, Dr. **K. Keilhack,** Landesgeolog in Berlin, Prof. **J. F. Kemp** in New-York, Prof. Dr. **F. Klockmann** in Clausthal, Oberbergrath Prof. **Köhler** in Clausthal, Dr. **P. Krusch** in Berlin, Prof. **L. De Launay** in Paris, Dr. **B. Lotti,** Oberingenieur und Geolog in Rom, Prof. **H. Louis** in New-Castle-upon-Tyne, Prof. Dr. **G. A. F. Molengraaf,** Staatsgeolog in Pretoria, Prof. Dr. **A. Schmidt** in Heidelberg, Prof. **J. H. L. Vogt** in Kristiania, **H. V. Winchell** in Minneapolis, Minn.

herausgegeben

von

Max Krahmann.

Jahrgang 1898.

Mit 111 in den Text gedruckten Figuren.



Berlin.

Verlag von Julius Springer.

1898.

Inhalt.

Original-Aufsätze.

Briefliche Mittheilungen.

Referate.

Berichtigungen.

S. 72 r. Z. 5 v. o. „Potonié" statt „Potonic".
- 118 l. Z. 4 v. o. „Transvaal Goldfelder" statt „Witwatersrand Goldfelder".
- 120 r. Z. 14 v. o. „Carl" Friedrich N. statt „Paul" Friedrich N.
- 176 r. Z. 21 v. u. „Witwatersrand" statt „Transvaal".
- 229 r. Z. 27 v. o. „0,06 Proc." statt „0,006 Proc."
- 235 l. Z. 2 v. o. „Die Eisenmetalle (Eisen, Mangan, Nickel, Kobalt) nebst Chrom." statt „Die Eisenmetalle. (Eisen, Mangan, Nickel, Kobalt nebst Chrom.)"
- 308 l. Z. 9 v. o. füge hinter Statistik „für 1897" ein.
- 325 l. Z. 5 v. u. „7 Elemente" statt „6 Elemente".
- 337 l. Z. 5 v. u. in der Tabelle „Witwatersrand" statt „Afrika".
- 402 r. Z. 5 v. o. „Berendt, G." statt „Berendt, C.".

Verzeichniss der Textfiguren.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1898. Januar.

Die Kobaltgänge von Schweina in Thüringen[1]).

Von

Prof. Dr. **Fr. Beyschlag.**

Vie sich der Thüringer Wald orogra-h scharf aus der triadischen Plateau-chaft seines Vorlandes erhebt, so ist ich geologisch fast überall gegen dieses f begrenzt. Im Wesentlichen sind es beiden Seiten des Waldgebirges ver-nde Gebirgsbrüche (Verwerfungen), längs das Vorland von dem stehenbleibenden er (Horst) des paläozoïschen Gebirgs-rs absank. Nur ausnahmsweise tritt itelle der begrenzenden Verwerfungen scharfe Schichtenumbiegung (Flexur) gar eine regelmässige, vom Gebirge ab-ide, mehr oder minder steile Auflage-der den Saum des Gebirges bildenden steinschichten.

s ist eine auffällige, aber, wie es scheint, as Gesammtgebiet des Thüringer Wal-gültige Thatsache, dass die grossen spalten des Gebirges da, wo sie als he und einheitliche Verwerfungen von itender Sprunghöhe entwickelt sind, nur n nutzbare Mineralien führen. Wo da-an Stelle des scharfen Randbruchs die ır tritt oder wo der bisher einheitliche bruch sich in ein ganzes System pa-er oder strahlenförmig auseinander lau-r Staffelbrüche von geringer Sprung-zerschlägt, da tritt insonderheit im ete der Zechsteinformation eine ziemlich igfaltige Erzführung auf. Es gilt dies z in gleicher Weise für die Gegend Saalfeld, wo auf der linken Seite des es die grosse von Blankenburg her-nende einheitliche Spalte nur ausnahms-weise dicht bei Saalfeld erzführend wird (Haussachsener Gang), während auf dem rechten Ufer die zu zahlreichen kleinen Staffelbrüchen aufgelöste Randspalte am Rothen Berge und bei Kamsdorf überall die altbekannten Kobalt- und Fahlerze führt. Das gleiche Verhalten finden wir auf der Süd-seite des Waldes. Von Sonneberg aus auf meilenweite Erstreckung bis in die Gegend von Suhl ist die grossartige einfache Rand-spalte erzleer. Bei Suhl gab der Austritt der Soole aus den salzführenden Zechstein-schichten auf der Spalte der Stadt ihren Namen. Dann sind es nordwestlich von hier bis Steinbach-Hallenberg nur geringe Mengen von schlechtem Rotheisenstein, ziem-lich viel Quarz und ein wenig Phosphorit, die als selbständige Füllungen der Hauptspalte oder von deren Nebentrümern erscheinen. Dagegen beginnt bei Aspach, östlich Schmal-kalden, wo die Randspalte sich todt läuft, um weiterhin von einer neuen aus dem Ge-birgsinnern selbst austretenden Spalte ersetzt zu werden, endlich die nutzbare Erzführung mit Manganerzen, die von Schwerspath be-gleitet sind. Von Seligenthal über das Trusenthal hinüber bis nach Schweina und Altenstein concurriren zwei von mehreren kleineren Brüchen begleitete parallele erz-führende Hauptspalten, nämlich die Stahl-berg- Mommel-Liebensteiner Spalte und die nördlichere Klinge-Steinbacher Spalte um den Rang der Begrenzungslinie des Gebirges. Ausser dem bekannten Liebensteiner Mineral-wasser (Eisensäuerling), welches der ersten dieser beiden Spalten entsteigt, tritt hier auf und längs der Haupt- und Neben-spalten als Product der Umwandlung des Kalkes und Dolomites von diesen Spalten aus, infolge der Einwirkung des erwähnten Säuerlings Eisenerz (Spatheisen und Braun-eisen mit Schwerspath) in erheblichen Mengen auf. (Grube „Stahlberg“ und Grube „Mom-mel“, Bergrevier Schmalkalden.)

Ueberschreiten wir weiterhin den Schwei-naer Grund, so ist von den bisherigen grossen Verwerfungen fast nichts mehr zu erkennen, aber an ihre Stelle tritt zwischen Schweina und Gumpelstadt eine dicht gedrängte Schaar kleiner paralleler Staffelbrüche, die wegen ihrer eigenthümlichen Erzführung die Schwei-naer Kobaltrücken genannt werden (vergl.

[1]) Litteratur: v. Hoff u. Jakobs: Der nger Wald, Bd. II S. 543 (1807). — Voigt: alogische Reisen 1782—84. Bd. I. S. 81 ff. — : Mineral. u. bergm. Beobachtungen über hessische Gebirgsgegenden. 1791 S. 55. — kner: Landeskunde v. Meiningen. — Rückert: steins Vorzeit. — v. Hoff: Ueber die Kobalt-derlagen auf Flötzrücken bei Glücksbrunn, ardt, Taschenb. f. Mineralog. 1814. VIII. — kmann: Magnalia Dei 1727. — Voigt: Mi-gisch-bergmännische Abhandlungen II. S. 53. Kapff: Beiträge zur Geschichte des Kobalt-aues und der Blaufarbenwerke. Breslau 1792.

Fig 1). Mit bald grösserer, bald kleinerer Unterbrechung wiederholen sich solche Gänge in dem ganzen Zechsteingebiet, welches die Südseite des Thüringer Waldes umgrenzt,

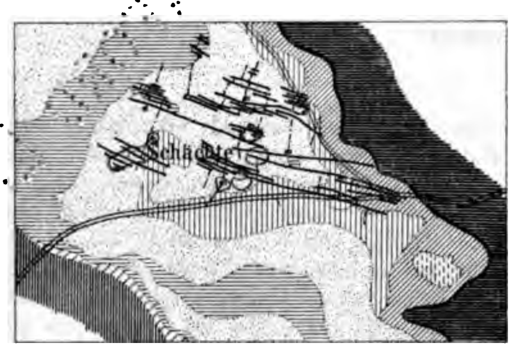




Fig. 1.
Die „Schächte“ bei Schweina unfern Liebenstein in Thüringen.

und zwar ganz besonders reichlich in der Gegend von Eckardtshausen, ferner beim Gute „Klausberg“ am Rennstieg und endlich bis in die Gegend von Neuenhof, wo die des Thüringer Waldes auf. Dieselbe lagert mit nordwestlichem Streichen und einem Einfallen von etwa $4^1/_2{}^0$ gegen SW auf dem Rothliegenden und dem Glimmerschiefer des Gebirgskernes auf. Die Schichten der Zechsteinformation beginnen über dem Rothliegenden mit dem Zechsteinconglomerat (Weissliegendes), über welchem Kupferschiefer und dann Zechsteinkalk folgen. Letzterer wird überlagert vom Blasenschiefer (Stinkstein) des Mittleren Zechsteins und weiterhin von Letten und Plattendolomit des Oberen Zechsteins. Ueber die durchschnittlichen Mächtigkeiten der einzelnen Zechsteinstufen siehe Fig. 2.

Als Vertreter der Randspalten des Waldgebirges haben auch die Kobaltrücken ein gleichmässiges, der Gebirgsbegrenzung paralleles, hercynisches (von NW nach SO gerichtetes) Streichen und ein südwestliches Einfallen zwischen 70^0 und 80^0. Sie sind echte Verwerfungen (Sprünge) mit einer Sprunghöhe von 7 bis 8 ausnahmsweise 10 m.

Es besteht nun ein offenbarer, wenn auch genetisch schwer erklärbarer Zusammenhang zwischen der bekannten Erzführung des Kupferschieferflötzes und derjenigen der Rücken. Das Flötz zeigt in einem bituminösen Mergelschiefer geschwefelte Kupfererze als feine Speise (Pulver). Der Kupfergehalt des Schiefers beträgt nur 1,4 Proc., dabei ist das Kupfer silberfrei. Wo dagegen Rücken das Kupferschieferflötz durchschnei-

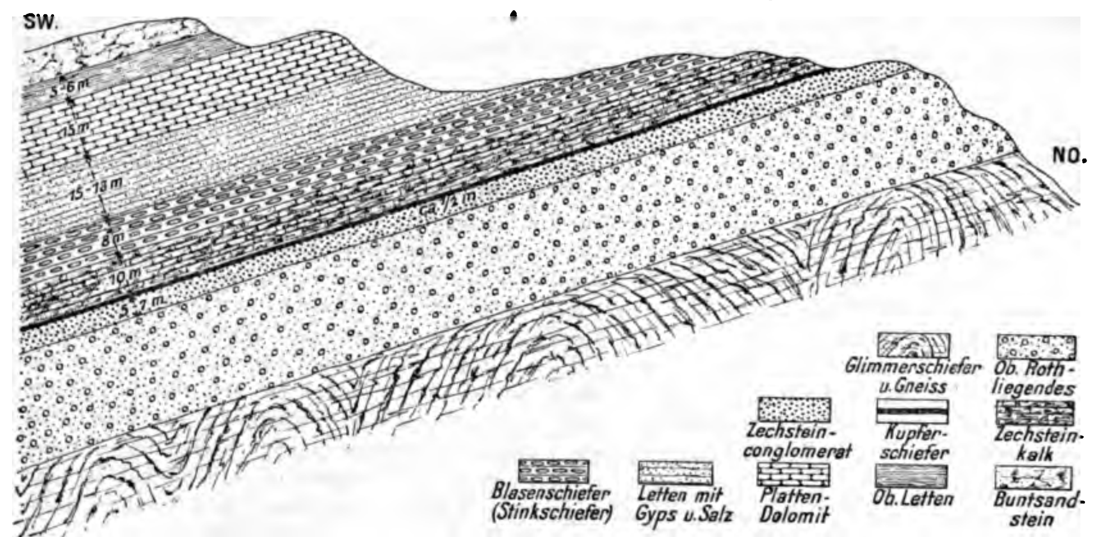
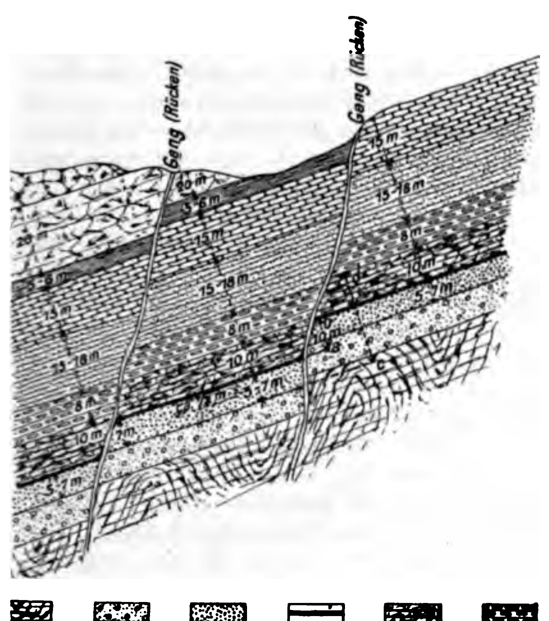


Fig. 2.
Profil durch die Zechsteinschichten von Schweina.

Werra die äusserste NW-Spitze des Waldgebirges umspült.

Die Kobaltrücken von Schweina (Glücksbrunn) setzen sämmtlich in der Zechsteinformation, der eigentlichen Randformation, den, zeigt das letztere in einem 5 bis 10 m breiten, den Rücken begleitenden Streifen eine Anreicherung auf 3 bis 4 Proc. Kupfer. Gleichzeitig steigt der Kupfergehalt der im unmittelbaren Liegenden befindlichen ober-

sten Bank des Zechsteinconglomerats (Sanderze) von den normaler Weise vorhandenen 3 bis auf 10 Proc. Die Füllung der Gänge selbst besteht aus Schwerspath, Kalkspath, Bruchstücken des Nebengesteins, Speiskobalt, schwarzem Erdkobalt und Kobaltblüthe. Diese Erzführung ist auf eine bestimmte, sich immer gleichbleibende Gangteufe beschränkt; sie liegt zwischen den zwei verworfenen Theilen des Kupferschieferflötzes, umfasst von da nach unten den gesunkenen Theil des Zechsteinconglomerates und reicht



Immer-hiefer Gneiss. | Ob. Roth-liegendes. | Zechstein-conglomerat. | Kupfer-schiefer. | Zechstein-kalk. | Blasen-schiefer (Stink-schiefer).

Letten mit Gyps u. Salz. | Platten-dolomit. | Ob. Letten. | Bröckel-schiefer. | Unterer Buntsandstein.

Fig. 3.
Verwerfung der Gebirgsschichten durch die Kobaltrücken von Schweina.

nach oben bis unmittelbar über die Oberkante des stehen gebliebenen Theiles des 10 m mächtigen Zechsteinkalkes hinauf (s. Fig. 3). Die höheren und tieferen Theile der Gänge sind taub, die reichste Erzführung liegt zwischen den durch Verwerfung getrennten Theilen des Kupferschieferflötzes. Sonach würde die seigere Höhe der erzführenden Zone 15 m betragen. Im Streichen ist die Erzführung nicht vollständig gleichmässig, vielmehr wechseln reichere und durch eine gleichzeitige Imprägnation des Nebengesteins werthvollere Mittel mit armen, geringhaltigen Partieen. — Die Gangmächtigkeit soll bisweilen $^3/_4$ m erreicht haben, meist blieb sie erheblich darunter.

Der zwischen Schweina und Gumpelstadt belegene, „Die Schächte“ bezeichnete Flurabschnitt (s. Fig. 1) legt mit seinen zahlreichen Halden (ein grosser Theil soll schon eingeebnet sein) noch heute Zeugniss ab von der einst regen Bergbauthätigkeit. Hier wurden ca. 10 parallele Gangzüge mit zusammen ca. 50 Haupt- und Nebengängen auf einem 400 bis 500 m breiten Streifen der Zechsteinformation erschlossen.

Der Bergbau richtete sich im 16. und 17. Jahrhundert vorwiegend auf die selbst damals wenig lohnende Gewinnung des Kupferschiefers. Im Jahre 1701 verpachtete Prinz Ernst Ludwig von Meiningen den dortigen Bergbau an den kursächsischen Hofrath Trier um 1500 Thlr jährlich, und bereits 1702 verkaufte er den Grubenbesitz an denselben für 5333 Thlr. Erst die Söhne dieses Besitzers (1714 bis 1768) erkannten den Werth jenes verachteten Erzes, des Kobalts, dessen Benutzung zur Herstellung feuerfester blauer Farbe inzwischen in Sachsen entdeckt war. Sie bezogen aus Schneeberg und Riechelsdorf 30 mit der Gewinnung solcher Erze vertraute Bergleute und siedelten dieselben in der Nähe der Grube an. Die neuen Bergherren richteten ihr Hauptaugenmerk auf das Kobalt, „jenes räuberische Erz, wider welches die alten Bergleute so eifrig gebetet hatten“. Gleichzeitig wurde aber die Kupfergewinnung durch 30 Schieferhäuer fortgesetzt. Das Fuder Schiefer galt 5 Thlr, das Fuder Kohle 3 Thlr und das Fuder Kupfer wurde mit 28 Thlr verkauft. Der Gewinn war so reichlich, dass schon 1703 von den einjährigen Erträgnissen des Bergwerks aus den Steinen der abgebrochenen benachbarten Ruine Frankenstein in Schweina ein neues Schloss von den Bergwerksbesitzern gebaut werden konnte, welchem Herzog Ernst Ludwig 1706 den Namen Glücksbrunn beilegte. 1714 wurde ein Poch- und Waschwerk unter Benutzung der Liedermühle eingerichtet und eine Pochmühle hergestellt.

Um die sämmtlichen Gänge zwischen Schweina und Gumpelstadt aufzuschliessen, ist unfern vom letzteren Orte im Jahre 1727 ein 400 Lachter langer Stollen durch die Buntsandstein- und Zechsteinformation bis ins Weissliegende getrieben und ausgemauert worden. Die Stollenwasser treiben seither eine Mühle in Gumpelstadt. In der blühendsten Zeit des Bergbaues, etwa um die Mitte vorigen Jahrhunderts, sollen 23 Gruben mit 150 Bergleuten im Betriebe gewesen sein. Die gleiche Zahl Arbeiter war im Pochwerk, der Wäsche und dem Blaufarbenwerk beschäftigt.

1748 wurde die Gewinnung des Kupferschiefers ganz eingestellt, was insofern von

Nachtheil war, als die zur Gewinnung des Kobalts erforderlichen Querschläge durch den Ertrag des Kupferschiefers zum Theil gedeckt wurden. Später soll durch Unkenntnis der Angestellten und Verschwendung der Besitzer das Unternehmen in Verfall gerathen sein.

1794 erwarb Herzog Ernst II. von Gotha das Werk für 9000 Thlr. und liess dasselbe bis 1812 betreiben. Das Farbwerk bestand noch bis 1818, in welchem Jahre man den Bergleuten Gnaden halber erlaubte, den noch anstehenden Rest aufgeschlossener Erze zu ihren Gunsten abzubauen.

Seit jener Zeit haben Mangels eines tieferen Stollens nur noch unbedeutende Betriebe auf einzelnen Theilen des Revieres stattgefunden. In den Jahren 1856 bis 1859 versuchte zuletzt die Sächsisch-Thüringische Kupferschieferbergbau-Gesellschaft den Bergbau auf Kupferschiefer wieder aufzunehmen, was jedoch infolge der vielfach noch in Erinnerung stehenden Misswirthschaft und wegen der Armuth des Schiefers misslang. Auf Kobalterze scheint damals überhaupt nicht gebaut worden zu sein.

Nach Auflösung dieser Gesellschaft gelangte der Bergwerksbesitz in die Hände des Bergraths und Salinendirectors Rückert zu Salzungen, dessen gegenwärtig zu Weimar lebende Wittwe heute über denselben verfügt.

Der Marmor in Bezug auf seine Geologie, Structur und seine mechanischen Eigenschaften.

Von

J. H. L. Vogt (Kristiania).

Im Juli d. J. wurde durch die geologische Landesuntersuchung Norwegens ein von mir verfasster Artikel: „Norsk Marmor“ (Norwegischer Marmor) veröffentlicht, von dem ich hier einen Auszug geben will. Dabei möchte ich mich jedoch auf die generellen Ergebnisse beschränken, besonders auf die Beziehungen zwischen Geologie, Mineralogie und Structur einerseits und den mechanischen Eigenschaften andererseits.

Meine Arbeit „Norsk Marmor“, die, in norwegischer Sprache geschrieben, mit einem ganz ausführlichen deutschen Résumé versehen ist, — 333 Seiten norwegischer Text, 30 Seiten deutsches Résumé, ferner 6 geologische Karten und Profiltafeln, sowie 54 in den Text gedruckte Figuren — gliedert sich in folgende Hauptabschnitte: Geologie des Marmors (S. 4—18); die wichtigsten Eigenschaften des Marmors (S. 18—158); die bedeutendsten Marmorfelder Norwegens, mit besonderer Berücksichtigung der Geologie des nördlichen Norwegens (S. 159—303) und Wirthschaftliches über Marmor (S. 304—333).

Bei der nachstehenden, für die auswärtigen Fachgenossen berechneten Bearbeitung werden wir von einer ausführlichen Beschreibung der norwegischen Marmorfelder absehen. Es sei nur zum besseren Verständniss der folgenden Erörterungen die Bemerkung vorausgeschickt, dass der meiste norwegische Marmor Einlagerungen in der nordnorwegischen Glimmerschiefer-Marmor-Gruppe bildet, die stark dynamometamorphosirt ist und wahrscheinlich der cambrischen Periode angehört. Fossilien sind jedoch nicht gefunden worden, und die Altersbestimmung, die etwas fraglicher Natur ist, beruht nur darauf, dass die Glimmerschiefer-Marmor-Gruppe jünger ist als das Grundgebirge und an der grossen skandinavischen Gebirgsfaltung theilgenommen hat, an der nur cambrische und silurische Schichten betheiligt sind. Endlich scheint die Glimmerschiefer-Marmor-Gruppe im Bereich der grossen skandinavischen Bergkette einem niedrigen stratigraphischen Niveau anzugehören[1]). Die Glimmerschiefer-Marmor-Gruppe, welche in dem nördlichen Norwegen zwischen dem 65. und 70.° nördl. Breite stark verbreitet ist, wird besonders durch Einlagerungen von krystallinem Kalk und Dolomit gekennzeichnet, die oft ganz bedeutende Mächtigkeit erreichen. So beträgt die Mächtigkeit des Dolomitmarmors an einer Stelle (Tortenli in Fauske) rund 500 m; der krystalline Kalkstein oder Kalkspathmarmor zeigt oftmals eine Mächtigkeit von 500—750 m, die an einer Stelle (Dunderland) sogar bis zu 1000 oder 1050 m steigt und nur geringe Schiefereinlagerungen von zusammen 10—25 m Stärke enthält. Diese krystallinen Marmorarten theils Kalkspath- und theils Dolomitmarmor sind in späteren Jahren in Norwegen als Marmor gebrochen worden. (1896 Production 2150 cbm Marmor.) Auch ist diese Glimmerschiefer-Marmor-Gruppe — und zwar speciell ihre „Marmor-Etage“, in der die Carbonatlager bedeutend überwiegen — besonders interessant durch mächtige Einlagerungen von Eisenglimmerschiefern und vereinzelte Magnetitvorkommen (s. u.). Nennenswerth sind ferner auch die stark ausgeprägten Karsterscheinungen (Höhlen von 500 m Länge und darüber; unterirdische Flüsse bis zu 1300 m Länge).

[1]) Ueber die nordnorwegische Glimmerschiefer-Marmor-Gruppe siehe zwei frühere Arbeiten vom Verf.: „Salten og Ranen“ 1891 (vergl. d. Z. 1894, S. 30) und „Dunderlandsdalens Eisenerzfeld“ 1894 (vgl. d. Z. 1895. d. Z. 1895. S. 37).

Marmor

ist ein griechisches Wort, „μάρμαρος" (marmaros), worunter die alten Griechen, unter ihnen Homer, im Allgemeinen einen Steinblock ohne Rücksicht auf das Gestein verstanden[2]). Später wurde diese Bezeichnung nur für diejenigen Gesteine gebraucht, die sich poliren liessen. Da sich nun besonders der weiche Kalkstein durch hohe Politurfähigkeit auszeichnete, entwickelte sich im Laufe der Jahrhunderte der Begriff Marmor dahin, dass man unter dieser Bezeichnung fortan schöne Kalksteine verstand. So lautet v. Dechen's bekannnte Definition: „Jeder Kalkstein, der Politur annimmt, wird Marmor genannt[3])." Und weil diese letztgenannten Kalksteine hauptsächlich oder jedenfalls sehr oft krystalliner Natur sind, ist der Begriff Marmor in der petrographischen Normenclatur noch etwas weiter eingeschränkt worden, indem er hier nur die regional- oder contact-metamorphosirten, also die umkrystallisirten Kalksteine bezeichnet.

Neben diesem eigentlichen Marmor oder Kalkspathmarmor giebt es vielfach auch Dolomitmarmor, der als Marmor verwendet wird und dem gewöhnlichen Kalkspathmarmor fast bis zur Verwechslung ähnelt. Solcher krystalliner Dolomitmarmor wird beispielsweise bei Pleasantville in New-York, bei Lee in Massachusets und bei Cockeysville in Maryland, ferner bei Ekeberg und Glanshammer in Schweden gebrochen; auch ist ein Theil des weissen nordnorwegischen Marmors ein normaler Dolomitmarmor. — Ganz ausnahmweise wird auch Magnesit als Marmor benutzt. Der Ophimagnesit-Serpentin führende Magnesit — von Snarum in Norwegen wird z. B. — wenn auch seltener — zu Säulen und Aehnlichem verwendet.

Im Folgenden wollen wir nur die krystallinen Marmorarten berücksichtigen, also die schönen, im Handelsbetrieb als Marmor verwertheten, aber nicht metamorphosirten Kalksteine nicht näher betrachten.

Die Geologie des Marmors.

Der Marmor — nach der petrographischen Bedeutung des Wortes also ein umkrystallisirter Kalkstein oder Dolomit — ist aus den ursprünglichen Carbonatlagern durch einen Metamorphoseprocess entstanden, und zwar entweder durch Dynamo-(Regional-) oder durch Contactmetamorphose. Während fast der ganze krystalline Handelsmarmor der Regionalmetamorphose seinen Ursprung verdankt, ist nur ein verschwindend kleiner Theil auf die Contactmetamorphose zurückzuführen.

Ehe wir dieses interessante Ergebniss näher erörtern, wollen wir zuerst die Natur der Dynamo-(Regional-) und der Contactmetamorphose ins Auge fassen.

Dass diese beiden Processe, wie bekannt, nach vielen Richtungen hin — bezüglich der Chemie und der Physik derVorgänge — ziemlich erheblich von einander abweichen, ergiebt sich aus der verschiedenartigen Mineralführung der betreffenden Marmore: im Contactmarmor finden wir bekanntlich Granat, Vesuvian, Skapolith, Wollastonit, verschiedene Augit-, Hornblende- und Glimmer-Mineralien, ferner Epidot, Chondrodit, Feldspathe, Turmalin, Titanit, Spinell, Magnetit u. s. w.

Der Regionalmarmor dagegen zeigt uns in erster Linie Quarz und Hornblende (besonders Grammatit, der namentlich im Dolomitmarmor auftritt, sodann auch Strahlstein und dunkle Hornblende), verschiedene Glimmermineralien (speciell weisser Kaliglimmer, auch Magnesiaglimmer, daneben in dem Regionalmarmor des nördlichen Norwegens als sehr charakteristisch der Chromglimmer „Fuchsit"), ferner Talk, Chlorit, Eisenglanz, Rutil (oft in gesetzmässiger Zusammenwachsung mit Eisenglanz), als Seltenheit Prehnit, Titanit. Apatit u.s.w.

Wie scharf dieser Unterschied in Bezug auf Mineralcombination ist, geht daraus hervor, dass in dem gewöhnlichen Regionalmarmor des nördlichen Norwegens überhaupt in keinem einzigen Falle Granat (Grossular, Hessonit), Vesuvian, Skapolith, Augit oder Spinell gefunden wurden, dagegen freilich in zwei Fällen Wollastonit (in büschelförmigen Krystallaggregaten); das letztere, besonders für die Contactmetamorphose charakteristische Mineral mag somit ganz ausnahmsweise auch in dem Regionalmarmor auftreten können. An zwei verschiedenen Stellen, zu Vefsen und Velfjorden, wo der zuerst regionalmetamorphisirte Marmor späterhin in der Nähe von Gabbromassiven contactmetamorphisirt worden ist[4]), stellen sich aber gleich die gewöhnlichen Contactmineralien ein.

[2]) Siehe hierüber die Einleitung in R. Lepsius: Griechische Marmorstudien, Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1890, und Curtius: Grundzüge der griechischen Etymologie 1873.

[3]) v. Dechen: Die nutzbaren Mineralien und Gebirgsarten im Deutschen Reiche. Berlin 1873.

[4]) Nach der Veröffentlichung meiner Arbeit „Norsk Marmor" habe ich (Sommer 1897) sicher festellen können, dass das basische Eruptivfeld zu Velfjorden jünger ist als die Regionalmetamorphose; der hier vorkommende Marmor ist also 1. zuerst regional- und 2. später contactmetamorphosirt worden.

In Betreff des Verhaltens der **kohligen oder bituminösen Substanz**, die sich wohl ohne Ausnahme in den organogenen Kalksteinen ursprünglich gefunden hat, begegnen wir dagegen mehr Uebereinstimmungen bei den beiden Metamorphoseprocessen. Dies hat jedenfalls darin seinen Grund, dass diese Kohle beim Maximalverlauf der beiden Processe völlig oder fast gänzlich verschwindet. — An den Contactzonen in Vefsen und Velfjorden im nördlichen Norwegen, wo der regionalmetamorphosirte Marmor die Contactmetamorphose durch basische Eruptiv- (Gabbro-)Gesteine erhalten hat, lässt sich mehrorts das Verhalten der kohligen Substanz auf den verschiedenen Umwandlungsstufen Schritt für Schritt verfolgen: a) Am weitesten von der Eruptivgrenze entfernt ist der gewöhnliche krystalline und etwas unreine Kalkstein stärker bituminös, wie sonst in dem District; b) etwas näher der Grenze, jedenfalls in einigen Fällen in einer Entfernung von rund $^1/_2$ km, ist die kohlige Substanz mehr oder weniger zu Graphit umgewandelt worden; c) noch näher der Grenze verschwinden der Graphit und die übrigen kohligen Bestandtheile nach und nach; und d) in der intensivsten Contactzone selbst (mehrmals rund 0,1 km Breite, bisweilen auch darunter) ist der Marmor oft gänzlich schneeweiss geworden ohne jede fürs Auge nachweisbare Spur von kohliger Substanz, jedoch auch hier wahrscheinlich nicht absolut chemisch frei von einer letzten, spurenhaften Beimischung einer organischen (flüchtigen?) Verbindung[5]).

Das Verdrängen der kohligen Substanz (auf den Zwischenstufen jedenfalls zum Theil Graphit) lässt sich nicht ausschliesslich auf eine Verflüchtigung (hohe Temperatur) zurückführen, sondern es muss auch ein Verbrennungs- oder Oxydationsprocess hier stattgefunden haben. Derselbe mag aber nicht, wie gelegentlich von früheren Forschern angedeutet wurde, auf einer Reduction von in den Carbonaten enthaltenen Metalloxyden beruhen — der nordnorwegische Marmor enthält oft weniger als 0,01—0,05 Proc. neben ganz geringen Mengen MnO, dabei aber ursprünglich oftmals mehrere Procent Kohle, die jetzt verschwunden sind —; vielmehr wird die Oxydation wahrscheinlich grösstentheils von der Durchtränkung mit den aus dem Eruptivmagma entweichenden Wasserdämpfen abhängen. Bei diesem Process ($C + 2H_2O = CO_2 + H_4$), wie auch bei einer directen Verbrennung mit Sauerstoff oder Luft (von dem Magma entweichend?), entsteht freie Kohlensäure (untergeordnet Kohlenoxyd). — Auch erhalten wir Kohlensäure bei der Neubildung der vielen kalkreichen Contactmineralien (wie Wollastonit, Granit u. s. w.), deren Kieselsäure- und Thonerdegehalt hauptsächlich auf ursprünglich mechanisch beigemengten Thon oder Sand zurückzuführen ist, während der Kalk- (und Magnesia-)Gehalt zum grossen Theil von dem Carbonat herstammen wird. Hierdurch wird die Kohlensäure des Carbonats ausgetrieben (z. B. Bildung von Wollastonit: $CaCO_3 + SiO_2 = CaSiO_3 + CO_2$).

Diese freie, von den Wasserdämpfen aufgenommene Kohlensäure wird, wie ziemlich sicher anzunehmen ist, bei der Metamorphose oder der Umkrystallisation des Marmors einen nicht unwesentlichen Einfluss durch eine chemisch auflösende Wirkung auf das Carbonat ausgeübt haben.

Wie wir unten näher erörtern werden, lässt sich die Metamorphose nur dadurch erklären, dass die ursprünglichen Carbonatindividuen aufgelöst wurden und dass gänzlich neue auskrystallisirt sind. Bei diesem Process haben die kohlensäurehaltigen Wasserdämpfe aller Wahrscheinlichkeit nach eine Rolle mitgespielt, vielleicht wie eine Art „agents minéralisateurs".

Ausser der hier besprochenen normalen Contactmetamorphose hat bei der Umwandlung des Kalksteins zu Marmor, an den Eruptivgesteinsgrenzen, wie schon von früheren Forschern nachgewiesen, oft auch eine Silicirung stattgefunden, wobei die Kohlensäure des Carbonats durch Kieselsäure ersetzt, also ausgetrieben worden ist. Einem derartigen Process begegnen wir nicht nur bei unreinen, mit Silicatsubstanz ursprünglich vermischten Kalksteinen, sondern ausnahmsweise auch bei fast ganz reinen Kalksteinen oder Marmoren, wo die Silicirung nur durch eine Zuführung von Substanz sich erklären lässt (s. Fig. 4). An der nebenstehenden Zeichnung erkennen wir noch die unregelmässig und unabhängig von der Schichtung verlaufenden feinen Klüfte, auf denen die Silicatlösung circulirt hat. Die Silicatlösung ist vermuthlich in diesen und ähnlichen Fällen durch das Nebengestein entstanden, so zwar, dass die von dem Eruptivmagma herrührenden, mit Kohlensäure u. s. w. gemischten Wasserdämpfe eine auflösende Wirkung auf das Silicatgestein

---

[5]) Wo es sich um die Darstellung absolut chemisch reiner Kohlensäure handelt, wird bekanntlich sehr oft Dolomitmarmor oder Magnesit benutzt; selbst der (regionalmetamorphosirte) Carrara-Marmor ist hier nicht brauchbar.

ausgeübt haben. — Unserer Erfahrung nach haben diese Silicirungsprocesse bei den Contactzonen in der Regel keinen sehr beträchtlichen Umfang gehabt.

Ganz unabhängig von dem Silicirungsprocess ist die oftmals zu beobachtende Zufuhr von Erzen u. s. w., welche durch pneumatolytische Vorgänge zu erklären ist. Das stoffliche Material dieser fremden Mineralien (Magnetit, Zinnstein u. s. w.) ist von dem Eruptivmagma selber abzuleiten (vergl. d. Z. 1895, S. 154 u. 475).

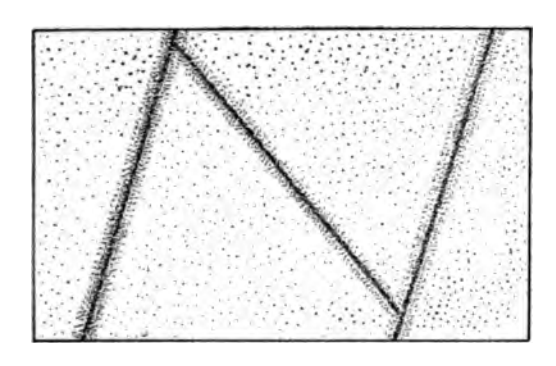


Fig. 4.
Contactmetamorpher Kalkspathmarmor von Groven in Velfjorden mit Silicatklüften, reich an Granat, Wollastonit, Glimmer u. s. w.

Was oben über die Chemie der Contactmetamorphose des Marmors gesagt worden ist, gilt im Princip, wenn auch mit vielen Modificationen, auch für die Regionalmetamorphose. Ein wichtiger Unterschied beider Vorgänge liegt darin, dass die chemisch wirksamen Wasserdämpfe bei der Regionalmetamorphose wahrscheinlich auf die ursprünglich im Gestein vorhandene Bergfeuchtigkeit zurückzuführen sind. — Auch bei der Regionalmetamorphose wird die kohlige Substanz, die ursprünglich in dem Gestein vorhanden gewesen ist, völlig oder beinahe völlig zerstört (Beispiel: der Carrara-Marmor). Das Verhalten dieser kohligen Substanz bei der Regionalmetamorphose ist übrigens ein ziemlich complicirtes Problem; so ist im nördlichen Norwegen mehrfach die kohlige Substanz in einigen Schichten oder Bänken fast gänzlich entwichen oder ausgetrieben, während sie in angrenzenden Schichten oder Bänken reichlich vertreten ist. Auch ist die kohlige Substanz bei der Regionalmetamorphose in der nord-norwegischen Glimmerschiefer-Marmor-Gruppe öfters zum Theil in intensiv färbende Verbindungen von ganz winzigem Gewicht umgewandelt worden. Dass diese Farben (intensiv rosaroth, orangegelb, intensiv himmelblau u. s. w.) organischer Natur sind, werden wir unten näher erörtern.

Bei der Contactmetamorphose hat man bekanntlich oftmals beobachtet, dass je näher die Eruptivgrenze, um so grösser das Krystallkorn ist; die Korngrösse ist somit eine Function der Intensität der Metamorphose, indem die Bedingungen für eine weit fortgeschrittene Umkrystallisation am günstigsten in der unmittelbaren Nähe der „Wärmequelle“ gewesen ist. Hier wollen wir auch daran erinnern, dass eine „potencirt starke Contactmetamorphose“ auch bei den Contacteisenerzlagerstätten, z. B. in dem Kristiania-Gebiet und bei Vaskö (Moraviza) in Süd-Ungarn wahrzunehmen ist (vergl. d. Z. 1895, S. 154), was darin seinen Grund hat, dass dort, wo wir jetzt unsere Erze finden, die aus dem Eruptivmagma entweichenden Dämpfe in sehr reichlicher Menge hindurchströmten. Die metamorphe Action war hier höher als sonst.

In Uebereinstimmung hiermit finden wir, dass auch bei dem regionalmetamorphosirten Marmor die Korngrösse im Allgemeinen — jedoch mit vielen Ausnahmen — um so grösser ist, je weiter die Regionalmetamorphose fortgeschritten ist. Dies ist schon früher von R. Lepsius (Geologie von Attika) in Bezug auf die griechischen regionalmetamorphen Marmorarten hervorgehoben worden, und dasselbe gilt auch für die norwegischen Regionalmarmore. So ist der Marmor in den Trondhjemschen und Bergenschen Schiefern (überwiegend Phyllite und phyllitische Glimmerschiefer) meistens, obwohl mit Ausnahmen, verhältnissmässig feinkörnig, bisweilen ganz dicht; in den nordländischen Glimmerschiefern ist der übliche Kalkspathmarmor, im Grossen und Ganzen gerechnet, etwas grobkörniger; noch mehr grobkörnig pflegt der in den Gneissen eingebettete Marmor zu sein. Bei der Korngrösse greifen übrigens auch mehrere andere, bisher nicht näher erforschte Factoren ausser der Intensität der Metamorphose mit ein.

Bezüglich des geologischen Alters der verschiedenen bekannten Marmorarten wollen wir kurz erwähnen, dass der Carrara-Marmor der Triasformation angehört; ein Theil des griechischen Marmors ist noch jünger, nämlich aus der Kreidezeit, während der übrige griechische Marmor (nach Lepsius) azoisch ist; der belgische Marmor oder Kalkstein (Belge noir, Belge bleu, Rouge royal, Sainte-Anne u. s. w.) gehört dem Devon und Kohlenkalk an, und der nordnorwegische Marmor ist wahrscheinlich cambrischen Alters.

Die im täglichen Leben als Marmor bezeichneten Gesteine sind bekanntlich theils garnicht (oder nur ganz schwach) umgewandelte, aber schöne und politurfähige Kalksteine, die wir petrographisch nicht als Marmor bezeichnen können und daher in dieser Arbeit nicht näher besprechen, theils wirkliche, metamorphosirte oder umkrystallisirte Marmorarten. Wenn wir nur diese letzteren berücksichtigen, dürfen wir kurz den Satz aussprechen, dass beinahe jeder krystalline Handelsmarmor seine Entstehung der Regionalmetamorphose verdankt, und nur ein unwesentlicher Theil (jedenfalls nicht mehr als etwa 0,5 Proc. der gesammten Marmorproduction) der Contactmetamorphose.

So ist der Marmor aus Carrara in Italien, aus Attika, Paros u. s. w. in Griechenland, aus Klein-Asien, aus Tyrol (Laas, Schlanders u. s. w.), Steyermark und Kärnten in den österreichischen Alpen, aus dem Fichtelgebirge und Schlesien, aus den Pyrenäen und mehreren spanischen Bergketten (Sierra Morena und in der Provinz Almeria), aus Vermont in den Vereinigten Staaten, endlich auch aus Salten, Ofoten u. s. w. im nördlichen Norwegen, durchweg der Regionalmetamorphose unterworfen gewesen. Und thatsächlich kann ich — nachdem ich mit zahlreichen Fachgenossen im In- und Auslande über diese Sache conferirt habe — nicht einen einzigen grösseren oder bedeutenderen Bruch (auf Ornamentur-Marmor) nennen, der auf dem gewöhnlichen (nicht gleichzeitig auch regionalmetamorphosirten) Contactmarmor arbeitet. Freilich hat man oftmals derartige Brüche auf Contactmarmor angelegt; so z. B. im vorigen Jahrhundert zu Gjellebäk in Norwegen (auf obersilurischen Marmor in dem Kristianiagebiet, gerade bei der Granitgrenze), bei Predazzo (Leselle) und Adamello in Tyrol u. s. w.; oftmals hat man in diesen Brüchen auf Contactmarmor genügend grosse Blöcke erhalten können, und der Marmor ist auch in grosser Menge vorhanden; trotzdem sind diese vielen früheren Brüche auf Contactmarmor — mit Ausnahme des im Adamellogebiet in Tyrol, bei Vaskö in Süd-Ungarn und Szarhegy bei Ditro in Siebenbürgen — nach kürzerem oder längerem Betrieb aufgegeben worden, weil der übliche Contactmarmor, der schlechten, „bröckeligen" Structur wegen, als Marmor betrachtet, in der Regel unbrauchbar ist. Dies werden wir in einem folgenden Abschnitt, über die Structur, näher erörtern.

Anders mag es sich verhalten, wenn der Marmor, wie an einigen Orten (Vefsen, Velfjorden) im nördlichen Norwegen, nicht nur der Contact-, sondern auch der Regionalmetamorphose unterworfen gewesen ist. So hat man in der Contactzone in Velfjorden, wo der Marmor zuerst regional- und später contactmetamorphosirt ist, an einigen Stellen ganz soliden, guten weissen Marmor gefunden. In demselben District ist der Contactmarmor jedoch wegen seiner Kataklas-Structur bisweilen ganz spröde und unbrauchbar und an mehreren Orten leidet er direct unter dem Reichthum der Contactmineralien. — Derartige Fälle, wo der Marmor zu verschiedenen Perioden sowohl von der Regional- wie auch von der Contactmetamorphose betroffen worden ist, gehören jedoch zu den Ausnahmen.

Der in dem archäischen System auftretende, im Allgemeinen ziemlich grobkörnige, krystalline Kalkstein oder Marmor steht oft in Bezug auf die Mineralcombinationen dem gewöhnlichen Contactmarmor sehr nahe; in structureller Beziehung dagegen nähert sich dieser Marmor des Grundgebirges bisweilen mehr den regionalmetamorphen Marmorarten. Dieser archäische Marmor ist nur in einigen Ausnahmefällen als Marmor brauchbar.

Zur Vervollständigung der Geologie des Marmors wollen wir noch bemerken, dass es auch ziemlich recente Quellabsätze giebt, die als Marmor gebraucht werden können, so der bekannte durchsichtige sogenannte „Onyx-Marmor" von Mexico.

Die Glimmerschiefer-Marmor-Gruppe im nördlichen Norwegen führt, wie oben erwähnt, an zahlreichen Stellen Einlagerungen von im Allgemeinen weissem oder gelblich weissem, krystallinem Dolomitmarmor, dessen Genesis wir kurz besprechen wollen.

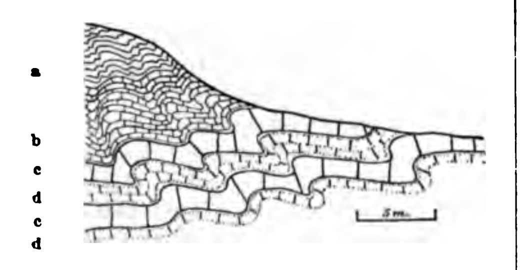
Die Entstehung der Dolomite ist bekanntlich schon seit dem Anfange dieses Jahrhunderts ein viel umstrittenes Problem gewesen, und zahlreich sind die Hypothesen, welche auf diesem Gebiet aufgestellt worden sind[6]). Meist hat man den Dolomit durch irgend welche Umbildung von Kalkstein zu erklären versucht, speciell dadurch, dass magnesiareiche Lösungen einen metasomatischen Process durch Substitution von Kalk durch Magnesia hervorgerufen haben sollten; auch hat man — wie es besonders von A. G. Högbom in einer Abhandlung „Ueber Dolomitbildung und dolomitische Kalkorganismen" (Neues Jahrb. f. Min., 1894, I) betont worden ist — darauf hingewiesen, dass

[6]) Siehe hierüber eine Zusammenstellung in Justus Roth's Allgem. und chemische Geologie.

„ursprünglich magnesiahaltige Kalksteine durch einen Auslaugungsprocess, welcher Calciumcarbonat fortführte, eine mehr oder minder weitgehende Anreicherung an dem schwerlöslichen Magnesium- (oder richtiger Magnesium-Calcium-) Carbonate erfuhren". Viele Dolomite sind ziemlich sicher durch derartige indirecte Processe entstanden; diese dürfen wir jedoch meiner Auffassung nach nicht auf den Dolomitmarmor im nördlichen Norwegen übertragen. Letzterer ist vielmehr als eine primäre Bildung aufzufassen, und zwar aus folgenden Gründen:

a) der Dolomitmarmor, der oft eine bedeutende Mächtigkeit erreicht (bis rund 500 m), besteht in vielen Fällen aus theoretisch idealem Normaldolomit, $Ca\,Mg\,C_2\,O_6$ oder $Ca\,CO_3 . Mg\,CO_3$;

b) dieser Normaldolomit wechselt häufig selbst in ganz dünnen Lagen oder Streifen mit Kalkspathmarmor, ohne Uebergänge, dagegen mit scharfen Grenzen zwischen den beiden Arten von selbständigen Carbonatlagern; bisweilen ist diese Wechsellagerung selbst noch inniger, als auf



a Schiefer, b fein gefalteter Kalkstein, c citronengelber Kalkspathmarmor, d Dolomitmarmor.

Fig. 5.
Wechsellagerung von Kalkspath- und Dolomitmarmor im Bruch zu Furuli, Fauske.

dem beistehenden Profil, Fig. 5, angegeben ist. Wäre der Dolomit durch einen metasomatischen Process entstanden, so konnte — zufolge der Erfahrung über derartige Producte — eine regelmässige und innige Wechsellagerung nicht stattfinden;

c) wir können endlich noch darauf hinweisen, dass Kohle (Graphit, Bitumen) bei den Normaldolomiten fehlt; bei dem von organogenen Processen abzuleitenden Kalkstein oder Kalkspathmarmor dagegen begegnen wir immer einem Rest von Kohle (als Graphit, Graphitoïd, Bitumen u. s. w.).

Zusammen mit den mächtigen Carbonatlagern, bald von Kalkspath bald von Dolomit, finden sich mehrorts in der Marmor-Etage der nordnorwegischen Glimmerschiefer-Marmorgruppe ganz bedeutende Einlagerungen von Eisenglimmerschiefer (Eisenglanz mit Quarz, Epidot u. s. w. sammt Apatit), hier und da auch von Magnetit. Wie ich in früheren Arbeiten (vergl. d. Z. 1894 S. 30, 1895, S. 34) erörtert habe, lässt sich dieser Eisenglimmerschiefer durch einen primären chemischen Sedimentationsprocess (Oxydation von Eisenoxydulcarbonatlösung) erklären; in ähnlicher Weise ist der Normaldolomit als ein chemisches Sediment zu deuten. — Hier mag auch erwähnt werden, dass die Marmorlager in der Glimmerschiefer-Marmorgruppe bisweilen von Conglomeraten und ganz auffallend oft von Quarzschiefern oder Quarziten, also von den verschiedenen Stufen der Strandfaciesgesteine begleitet sind. Dies führt zu der Vermuthung, dass die hiesigen Carbonatlager, wie auch der Eisenglimmerschiefer, als eine Strandfaciesbildung aufzufassen sind.

Betreffs der modernen synthetischen Studien über die Dolomitbildung verweisen wir besonders auf einige kürzlich erschienene Abhandlungen von F. W. Pfaff: „Beiträge zur Erklärung über die Entstehung von Magnetit und Dolomit" (N. Jahrb. f. Min. B. IX) und von G. Klement: „Ueber die Bildung des Dolomits" (Tschermak Min.-petr. Mitth. 1894, B. XIV; siehe auch Bull. soc. Belge de Géol. 1894, B. VIII, 1895 B. IX). Ersterer beschäftigt sich mit der directen (sedimentären), letzterer mit der metasomatischen Bildung. Mehrfach ist behauptet worden, dass eine directe (sedimentäre) Entstehung des Dolomits im Widerspruch mit dem mineralsynthetischen Studium steht; hiergegen ist jedoch, wie F. Zirkel (Lehrb. d. Petrogr. 1894, B. III S. 503) bemerkt, einzuwenden, dass jede Druse von Dolomitspathkrystallen beweist, dass directe Bildungsprocesse in der Natur von Statten gegangen sind.

Die Chemie, Mineralogie und Structur des Marmors.

Chemische Zusammensetzung. Der meiste Marmor, z. B. der Carrara-Marmor, der griechische und alpine Marmor, ferner der gewöhnliche Marmor von Belgien, Frankreich, Deutschland etc., ist Kalkspathmarmor, der schöne weisse Marmor, in der Regel mit ganz geringem Eisen- und Magnesiagehalt (s. die Analysen über Kalkspathmarmor S. 10).

Neben diesem Kalkspathmarmor wird, wie oben erwähnt, häufig — z. B. an verschiedenen Orten in den Vereinigten Staaten, im nördlichen Norwegen etc. — auch krystalliner Dolomitmarmor als Marmor verwerthet (s. die Analysen über Dolomitmarmor S. 10).

Analysen von Kalkspathmarmor.

	Carrara-Marmor			Griechischer Marmor, von Pentelikon			Norwegischer Marmor	
	Zufolge Zirkel, Petrogr. und Lepsius, Attika			Zufolge Lepsius, Geol. von Attika			Citrongelb	Weiss
				Spilia	Spilia	Agrilesa	Fauske	Velfjorden
Unaufgelöst	Spur		0,16				3,19	0,77
FeO . . .	0,018	0,25[7])	0,08[7])	0,122	0,047	Spur	0,054	0,0085
MnO . . .							0,0063	0,0016
MgO . . .		0,13	0,43				0,75	0,32
CaO . . .	55,94	55,57	55,31	56,00	56,47	56,05	53,23	55,59

Analysen von Dolomitmarmor.

	Vereinigte Staaten		Nördliches Norwegen			
	Pleasantville, New York	Lee, Massachusetts	Normaldolomit			Ofoten
			Fauske	Sirfolden	Seljeli	
Unaufgelöst . .	0,10		0,1	0,06	0,46	Spur
FeO	0,11[8])	0,24[9])	0,082	0,053	0,20	0,00365
MnO			0,0089	0,020		0,0012
MgO	21,47	20,92	22,17	21,87	21,47	12,37
CaO	30,59	30,59		30,27	30,33	41,40
CO_2				47,70		

Normaldolomit, $CaMgC_2O_6(CaCO_3 : MgCO_3 = 1 : 1,00)$ enthält 21,63 Proc. CaO und 30,43 Proc. MgO.

In meiner Arbeit „Norsk Marmor" finden sich noch mehrere Analysen des norwegischen Kalkspath- und Dolomitmarmors.

Kalkspath und Dolomitspath sind bekanntlich zwei selbständige, einander jedoch sehr nahestehende Mineralien, die beide zu der rhomboëdrischen Carbonatgruppe gehören: Kalkspath ($Ca\,CO_3$ oder $Ca\,Ca\,C_2O_6$) hier rhomboëdrisch-hemiëdrisch (nach der modernen Nomenclatur in der ditrigonalskalenoëdrischen Klasse) und Dolomitspath ($Ca\,CO_3 . Mg\,CO_3$ oder $Ca\,Mg\,C_2\,O_6$) rhomboëdrisch-tetartoëdrisch (in der rhomboëdrischen Klasse) krystallisirend. Der Dolomitspath besitzt eine niedrigere krystallographische Symmetrie als der Kalkspath; dies hat man bekanntlich dadurch zu erklären versucht, dass das Molekül $Ca(C_2O_6)Mg$ nur halb so symmetrisch aufgebaut ist wie $Ca(C_2\,O_6)\,Ca$.

Reiner, magnesiaarmer Kalkspathmarmor enthält nur Kalkspath und reiner Normal-Dolomitspath (wie die obigen fünf ersten Analysen) — nur Dolomitspath, ohne Beimischung weder von Kalkspath noch von Magnesitspath.

In einem Contactmarmor von Velfjorden (crême-weisser Marmor von Rugaasnäsodden, zuerst regional-, später contactmetamorphisirt), mit 1,85 Proc. MgO, sind in dem mittelkörnigen Kalkspath (Korngrösse 1—1,5 mm) zahlreiche, ganz kleine (0,05 bis 0,1 mm lange), aber oft zierlich idiomorph entwickelte Dolomitspath-Rhomboëder ausgeschieden, die sich durch äusserst vorsichtige Behandlung mit kalter, stark verdünnter Essigsäure isoliren lassen. Eine Analyse ergab 0,0456 g CaO und 0,0326 g MgO, also Ca : Mg = 1 : 1,001[10]). In diesem Contactmarmor ist ein Theil des Magnesiacarbonats, mit der äquivalenten Menge Kalkcarbonat für sich als Dolomitspath auskrystallisirt, und zwar in einem früheren Stadium als die Individualisation des Kalkspaths vor sich ging.

In anderen Contactvarietäten wie auch in dem gewöhnlichen, meist grobkörnigen, regionalmetamorphen Kalkspathmarmor aus Norwegen, mit 1, 2 und selbst über 3 Proc. MgO[11]), hat eine derartige separate Aus-

[7]) Mit P_2O_5.

[8]) Daneben 0,07 Proc. Al_2O_3.

[9]) $Fe_2O_3 + Al_2O_3$.

[10]) Wie gross in Bezug auf die Löslichkeit in Säuren der Unterschied ist zwischen Kalkspath und Dolomitspath, ergiebt sich am besten aus einer Studie von W. Spring: Sur la vitesse de dissolution de quelques minéraux carbonates dans les acides (Ann. soc. géol. de Belgique 1890, 18): Wenn die Lösungsgeschwindigkeit bei 15° von Kalkspath = 1 gesetzt wird, beträgt sie bei Dolomitspath nur 0,025 (Cerussit 0,757, Aragonit 0,476). — Bei vorsichtiger Behandlung mit kalter, schwacher Säure lässt sich, wie das obige Beispiel zeigt, Kalkspath von Dolomitspath trennen, selbst wenn der Dolomitspath in Individuen von nur 0,05—0,1 mm auftritt.

[11]) Ein Kalkspathkrystall mit 4,40 Proc. MgO zeigt nur Kalkspath ohne Dolomitspath; andrerseits

sonderung von Dolomitspath **nicht** stattgefunden; denn es hat sich durch mikroskopische und chemische Untersuchungen feststellen lassen, dass der Marmor ausschliesslich aus Kalkspath besteht. **Etwas $CaMgC_2O_6$ mag somit in Kalkspath hineingehen, ohne auf die Natur der Krystallklasse einzuwirken**[12]). Bei einem grösseren Magnesiagehalt — im Allgemeinen bei 3 Proc. oder darüber (gelegentlich aber auch bei einem noch niedrigeren MgO-Gehalt) — besteht der Marmor aus einem Gemisch von Kalkspath und Dolomitspath, ungefähr von gleichaltriger Entstehung.

In früheren Aufsätzen, besonders von A. Inostranzeff (Min. Mitth. 1872), ist gelegentlich behauptet worden, dass Kalkspath und Dolomitspath sich in den mikroskopischen Präparaten dadurch von einander unterscheiden lassen, dass Kalkspath immer, Dolomitspath dagegen nie mit Zwillingslamellen versehen sind. Dies ist aber **nicht** der Fall, da diese Lamellen in einigen Kalkspathindividuen fehlen können, und besonders, weil **der Dolomitspath in nicht gar zu feinkörnigem Dolomitmarmor (Korngrösse z. B. über 0,5 mm) gelegenlich auch Zwillingslamellen zeigt**, und zwar nach dem längst von Haidinger (Pogg. Ann. B. 63) nachgewiesenen **Zwillingsgesetz ÷ 2 R bei Dolomitspath**. Die Lamellen nach ÷ $^1/_2$ R bei Kalkspath laufen parallel den Rhomboëderkanten und der langen Diagonale des Grundrhomboëders, während die Lamellen nach — 2 R bei Dolomitspath sowohl den langen wie auch den kurzen Diagonalen des Rhomboëders parallel sind, dagegen nicht parallel zu den Rhomboëderkanten gehen. Dieser Unterschied lässt sich auch im Dünnschliff wahrnehmen und kann zum Erkennen der beiden Mineralien benutzt werden. Beispielsweise erwähnen wir einen weissen Marmor von Ström in Velfjorden (0,03 Proc. bleiben ungelöst; 50,36 Proc. CaO = 89,93 Proc. $CaCO_3$; 4,77 Proc. MgO = 10,02 Proc. $MgCO_3$; von Assistent P. Schei analysirt), der aus einem Gemisch von Kalkspath (in verhältnissmässig kleinen Individuen) und Dolomitspath (in 1 mm grossen Individuen) besteht. Im Dünnschliff sieht man, dass die Zwillingslamellen bei diesen grossen Individuen constant sowohl den spitzen wie auch den stumpfen Winkel der Spaltbarkeiten halbiren; und dass diese Individuen thatsächlich Dolomitspath sind, ergiebt die chemische Untersuchung.

Nach wochenlanger Behandlung mit kalter, verdünnter Essigsäure wird der Kalkspath völlig gelöst; die grossen Individuen dagegen bleiben zurück; sie lösen sich nicht in kalter, sehr leicht aber in heisser Salzsäure, und sie enthalten, nach der quantitativen Analyse, ungefähr gleich viel CaO und MgO.

Diese Zwillingslamellen bei Dolomitspath, die bei mässig grobkörnigem norwegischem Normal-Dolomitmarmor meist bei etwa einem Drittel der Individuen vorhanden sind, sind in der Regel spärlicher an Dolomitspath als an Kalkspath.

Beim Druck entstehen bekanntlich bei Kalkspath sehr leicht Gleitflächen mit Zwillingslamellen nach ÷ $^1/_2$ R; bei Dolomitspath dagegen sind entsprechende Versuche, Gleitflächen nach ÷ $^1/_2$ R oder nach ÷ 2 R zu schlagen, misslungen (G. Tschermak, Min.-petrogr. Mitth. B. IV, 1883).

Nach Th. Liebisch (Physikalische Krystallographie) soll die Entstehung von Gleitflächen bei Dolomitspath eine theoretische Unmöglichkeit sein, weil die Ebene durch die Rhomboëderkante und senkrecht auf ÷ $^1/_2$ R oder auf ÷ 2 R hier keine Symmetrieebene ist. Dieser Schluss lässt sich jedoch nicht mit Sicherheit ziehen, weil die sämmtlichen Beziehungen zwischen der Geometrie der Krystalle und deren inneren Eigenschaften noch nicht genügend erforscht sind. Auch hat O. Mügge (Neues Jahrb. f. Min. Geol. Pal. Beil. B. VI 1889; 1894, I) kürzlich Gleitflächen bei triklinen Krystallen erhalten. — Man kann somit nicht leugnen, dass Gleitflächen auch bei Dolomitspath — nach dem hier schon längst constatirten Zwillingsgesetz ÷ 2 R — möglicher Weise entstehen können[13]). In Bezug auf das Verhalten

habe ich aber auch Kalkspathmarmor-Varietäten, mit bezw. 1,85; 4,77; ca. 6; 6,59 Proc. und noch mehr MgO untersucht, die neben Kalkspath auch Dolomitspath führten.

[12]) Siehe hierüber unter anderem eine Darstellung von J. W. Retgers (Neues Jahrb. f. Min., 1892, I, S. 213, Schema Fig. 3), wozu jedoch zu bemerken ist, dass das „überhaupt mögliche Maximum" von $MgCO_3$ in Kalkspath nicht, wie Retgers annimmt, zu 2—3 Proc. $MgCO_3$, sondern etwas höher gesetzt werden muss; die Grenze scheint eher bei 4—5 Proc. $MgCO_3$ zu liegen. — Bisweilen scheidet sich aber Dolomitspath auch schon bei einem noch niedrigeren MgO-Gehalt aus.

[13]) Bezüglich dieser Gleitflächen bei Dolomitmarmor, deren Existenz ich schon in einem früheren Aufsatz, „Salten og Ranen", erwähnt habe, können wir unter anderen auf eine Abhandlung von A. Leuze verweisen, über „Eine scheinbare Spaltfläche des Dolomits von Dissentis" (Ber. XXVII Versamml. d. oberrhein. geol. Vereins, 1894; Ref. im Neuen Jahrb. f. Min. 1895, II). — Die betreffenden Dolomitspathkrystalle „trennen sich bei Spaltungsversuchen ebenso leicht nach ÷ 2R als nach R. Man bemerkt, dass die R-Flächen nach der kurzen Diagonale gestreift und dass ihnen zahlreiche Zwillingslamellen nach einer Fläche von ÷ 2 R (nicht nach allen drei) eingewachsen sind . . . . . Die Flächen von ÷ 2 R erscheinen als Gleitflächen".

gegen Druck ist somit der Unterschied zwischen den beiden Carbonatmineralien vielleicht nicht von qualitativer, sondern von quantitativer Natur.

Die beziehungsweise für Contactmarmor und für Regionalmarmor charakteristischen Mineralien haben wir schon oben erwähnt[14]. — In krystallinem Marmor, der für Ornamentur- oder Sculpturzwecke verwendet werden soll, darf diese fremde Beimischung ein minimales Maass nicht überschreiten, und besonders gefährlich oder schädlich sind Mineralien (wie Quarz, Glimmer oder Tremolit in Regionalmarmor) in grossen Individuen. Eine beinahe mikroskopisch feine Beimischung von Quarz, selbst 2 bis 3 Proc. hoch, kann dagegen unter gewissen Umständen erlaubt sein.

Ueber die Korngrösse geben wir zuerst eine übersichtliche Scala:

Ganz dicht; z. B. der sogenannte Elfenbeinmarmor von Gotvasli in Värra bei Trondhjem, mit Korngrösse von meist nur 0,02—0,03 mm; und fast ganz dicht, wie der Carrara sogenannte blanc P, mit Korngrösse 0,03—0,06 mm;

sehr feinkörnig, wie der gewöhnliche Carraramarmor, blanc clair oder Ordinario, mit Korngrösse 0,1—0,3 mm;

mässig feinkörnig, wie der meiste Carrara Statuario, mit Korngrösse 0,25—0,5, bis 75 mm;

etwas grobkörnig, mit Korn auf 0,75 bis 2 mm;

mässig grobkörnig, mit Korn auf 1—3 mm; hierher gehört ein grosser Theil des nordnorwegischen Kalkspathmarmors;

sehr grobkörnig, mit Korn auf 2 bis 5 mm; und

in hohem Grade grobkörnig, bei noch höherer Korngrösse.

[14]) Dass Augit (Diopsid, $CaRSi_2O_6$) in dem Contactmarmor durch Amphibol (besonders Tremolit, $CaR_3Si_4O_{12}$) in dem Regionalmarmor ersetzt ist, mag darauf beruhen, dass das letztgenannte, vergrösserte Molekül sich wahrscheinlich im allgemeinen bei hohem Druck bildet. — Durch schnelle Abkühlung und bei dem Druck von einer Atmosphäre entsteht bei Erstarrung genügend kalkreicher Metasilikat-Schmelzmassen ein dimorphes, hexagonales Kalksilikat, $CaSiO_3$, wahrscheinlich ohne Verdoppelung der Formel: in ähnlicher Weise entstehen auch dimorphe $RSiO_3$-Mineralien in stark MgO- oder FeO-Metasilikat-Schmelzmassen. Es giebt somit drei verschiedene Mineralreihen von dem Metasilikat; nämlich $RSiO_3$ (künstlich), $R_2Si_2O_6$ (Pyroxenreihe) und $R_4Si_4O_{12}$ (Amphibolreihe); jedenfalls zum Theil abhängig von dem Druck bei der Entstehung des Minerals. — Ausnahmsweise [illegible]met man auch in Contactmarmor einem Horn-[illegible]mineral, das besonders für die Regional-[illegible]hose charakteristisch ist.

Der Carraramarmor — der Marmor κατ' ἐξοχήν — ist von feinkörniger Natur; viele andere mehr grobkörnige Varietäten mit Korngrösse 1—3 und selbst 2—5 mm sind doch auch in bedeutender Ausdehnung benutzt worden, so der gewöhnliche grobkörnige, graue Marmor von Gross-Kunzendorf in Schlesien; ferner viele alpine Marmorarten (Ratschinges, Grasthal etc.: der berühmte Laaser Statuario, etwas grobkörniger als der Carrara Statuario) und zahlreiche Arten in Griechenland (Paros), Kleinasien, Spanien, Vereinigte Staaten etc. Auch Marmor mit Korngrösse 2—5 mm und etwas darüber kann bei guter Structur (solidem Verband zwischen den Individuen) von vorzüglicher Qualität mit hoher Kornfestigkeit, Politurfähigkeit und frei von Porösität sein.

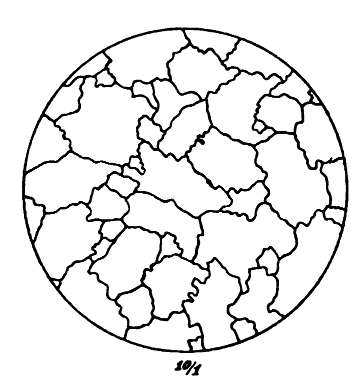
Wo Kalkspathmarmor und Dolomitmarmor unter denselben geologischen Bedingungen in den regionalmetamorphosirten Schichten des nördlichen Norwegens zusammen auftreten, ist der Kalkspathmarmor durchgängig — und somit auch gesetzmässig — etwas grobkörniger als der Dolomitmarmor; ersterer mit Korngrösse meistens 1—3, selbst bis 4—5 mm, letzterer dagegen in der Regel mit Korngrösse 0,4—0,8, oft nur 0,05—0,2 mm.

Die Structur des Marmors hängt ab 1. von der chemischen Zusammensetzung (Kalkspath- oder Dolomitmarmor) und 2. von der Genesis, ob das Gestein contact- oder regional-metamorphosirt ist. Man erhält somit nicht weniger als vier Hauptkategorien der Structur; weiter wird die Anzahl der Structurformen auch dadurch vergrössert, dass es viele Zwischenstufen zwischen Kalkspath- und Dolomitmarmor giebt, dass die Conturbeziehungen der Individuen auch von der Korngrösse abhängig sind, und dass die Genesis auch dadurch complicirt werden kann, dass der Marmor bisweilen sowohl der Contact- wie auch der Regionalmetamorphose unterworfen gewesen ist.

Wir fangen hier mit den regionalmetamorphosirten Marmorarten an.

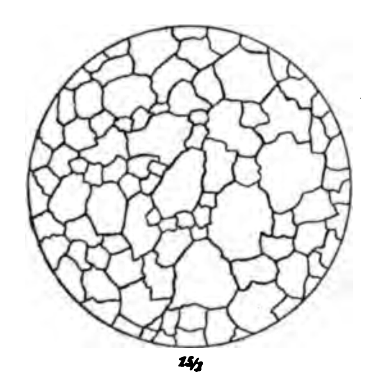
Zwischen dem gewöhnlichen, im allgemeinen mässig grobkörnigen Kalkspathmarmor und dem etwas mehr feinkörnigen Dolomitmarmor zeigt sich in Nordland wie auch vielerorts sonst der Unterschied, dass bei dem Kalkspathmarmor sich keine Andeutung zu krystalliner Begrenzung der Individuen wahrnehmen lässt; im Gegentheil, die Individuen greifen kreuz und quer ineinander ein, und die Conturen sind oft ganz zickzackförmiger

Natur. Im Gegensatz hierzu steht der regionalmetamorphe Dolomitmarmor, bei dem „ein Bestreben nach äusserer krystalliner Begrenzung deutlich hervortritt, sodass die Aggregate eine zuckerkörnige Structur annehmen. Die Form der in den Gesteinen vorkommenden Krystalle ist das Grundrhomboëder (R), wie es scheint, fast ausschliesslich; selten trifft man spitzere Rhomboëder. Demnach sind die Durchschnitte dreiseitig, sechsseitig und rhombisch. Bei der Neigung zu gebogenen Flächen, welche dieses Mineral charakterisirt, sind die Umrisse oft krummlinig, verdrückt und stark verzerrt“ (Citat nach H. Rosenbusch, Mikrosk. Phys. 1892, I)[15]).



10/1

Fig. 6.
Kalkspathmarmor von Fauske in Norwegen.



15/1

Fig. 7.
Dolomitmarmor von Fauske in Norwegen.

Die beiden Structurformen von dem normalen regionalmetamorphosirten Kalkspath- und Dolomitmarmor sind durch die beistehenden Zeichnungen (Fig. 6 und 7) illustrirt.

[15]) Siehe auch A. Renard: Des caractères distinctifs de la dolomie et de la calcite dans les roches calcaires et dolomitiques du calcaire carbonifère en Belgique, Bull. Acad. Roy. Belgique, B. ILVII, 1879. — Th. Liebe, Z. d. d. geol. Ges. B. XXXI, 1879, S. 764. — Fr. Zirkel: Lehrb. d. Petrographie, 1894, III, S. 492.

Hierzu ist zu bemerken, dass das Charakteristische der Contur-Eigenschaften in einigen Fällen mehr, in anderen Fällen weniger, hervortritt; so greifen in einigen regionalmetamorphosirten Kalkspathmarmorarten die Individuen mit einer unendlichen Menge von Zickzackzweigen ineinander, während dies bei anderen Arten nicht so stark entwickelt ist. Bei einigen Dolomitmarmorarten dagegen ist die krummlinige Contur der Individuen sehr bemerkenswerth; bei einzelnen hinwieder tritt sie mehr zurück. — Trotz dieser innerhalb gewisser Grenzen fallenden Variationen wird das Princip der beiden Structurformen bei den zahlreichen Marmorpräparaten, die ich untersucht habe, immer gewahrt, und selbst wo der regionalmetamorphe Marmor zu einem ganz kleinen Korn herabsinkt, lässt sich der Unterschied zwischen Kalkspath und Dolomitspath noch beobachten.

Einen besonderen Structurtypus habe ich hie und da am deutlichsten bei einem mässig grobkörnigen regionalmetamorphen Kalkspathmarmor von Segelfor in Rödö beobachtet, wo die verschiedenen Individuen „pegmatitisch“ (wie bei Schriftgranit) miteinander zusammengewachsen sind (s. Fig. 8).



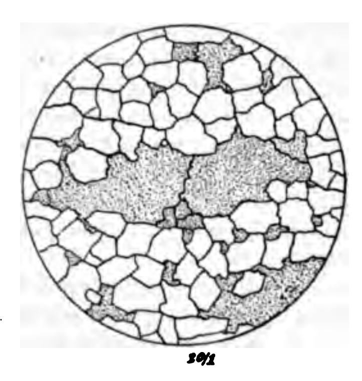
10/1

Fig. 8.
Regionalmetamorpher Kalkspathmarmor von Segelfor in Rödö mit „pegmatitischer“ Structur. — Vier verschiedene durch Punktirung und Schraffirung unterschiedene Individuen.

Wo der regionalmetamorphe Marmor aus einem Gemisch von Kalkspath und Dolomitspath besteht, behält jedes Mineral die für dasselbe charakteristischen Conturformen der Individuen: der Dolomitspath die polygonal krummflächigen, der Kalkspath die mehr unregelmässig zickzackförmigen (s. Fig. 9 u. 10). — Hier mag auch daran erinnert werden, dass bei einem Contactkalkspathmarmor von Rugaasnäs in Velfjorden (s. S. 10) kleine, gut idiomorph entwickelte Dolomitspathkrystalle als Einschlüsse in dem Kalkspath liegen.

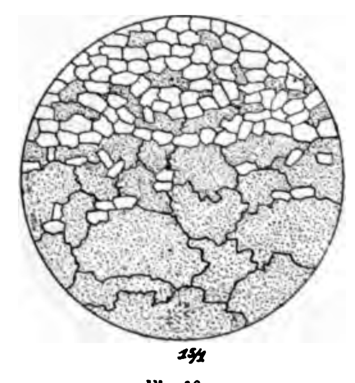
Der übliche Contactmarmor (wie z. B. der obersilurische Marmor von Gjellebäk in

dem Kristianiagebiet, gerade bei der Granitgrenze) kennzeichnet sich durch verhältnissmässig ebene Conturen der Kalkspathindividuen; die Structur (oder der Verband zwischen den Individuen) dieses gewöhnlichen contactmetamorphen Kalkspathmarmors zeigt somit eine ganz hervortretende Aehnlichkeit mit derjenigen des gewöhnlichen regionalmetamorphen Dolomitmarmors (s. Fig. 11); jedoch mit dem Unterschied, dass die Umrisse im letztgenannten Fall oft etwas



10/1

Fig. 9.
Marmor von Hekkelstrand in Ofoten, aus Kalkspath (schwarz punktirt) und überwiegendem Dolomitspath (weiss) bestehend.

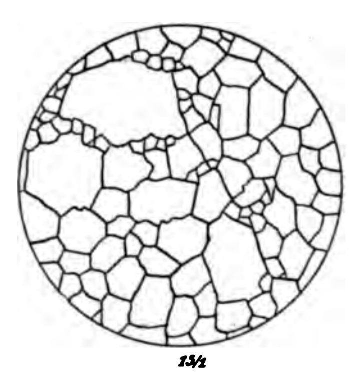


15/1

Fig. 10.
Marmor von Fauske (cfr. Fig. 5) aus grossen Kalkspathindividuen (schwarz punktirt) und Dolomitspath (weiss) bestehend.

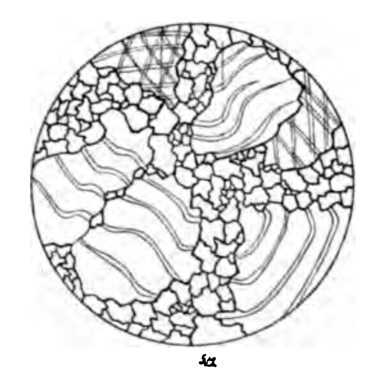
krummlinig, bei dem üblichen Contact-Kalkspathmarmor dagegen mehr geradlinig, hier und da auch mit schwacher Andeutung zu einer zickzackförmigen Natur entwickelt sind. Ausnahmsweise begegnen wir aber auch bei Contactmarmor, z. B. von Vaskö in Süd-Ungarn, ungefähr demselben zickzackförmigen Ineinandergreifen der Individuen, wie bei dem typischen regionalmetamorphen Kalkspathmarmor. Das Charakteristicum der Structur des gewöhnlichen Contactmarmors ist somit nicht von genereller Natur; es ist eine Regel, aber kein durchgreifendes Gesetz. Die gewöhnlichen Contactmineralien, Granat, Augit u. s. w. zeigen bekanntlich oft krumme Flächen mit wie „angeschmolzenen“ Ecken und Kanten, dabei gern eine perimorphe Entwickelung, was auf eine Krystallisation in einer teigigen oder beinahe festen Masse deutet.

Bei allen bisher besprochenen Structurformen sind die Spaltungsflächen und die Gleitflächen der Carbonate in der Regel ganz geradlinig; nur ausnahmsweise begegnen wir einer ziemlich unwesentlichen Biegung, die vielleicht durch das Schleifen des Präparats hervorgerufen sein kann; auch sind die Inter-



15/1

Fig. 11.
Contact-Kalkspathmarmor von Gjellebäk, Kristianiagebiet.



5/1

Fig. 12.
Contact-Kalkspathmarmor mit Kataklas-Structur von Troviken in Velfjorden. Mit stark gebogenen Zwillingslamellen.

ferenzfarben in der Regel nicht undulöser Natur, alles ein Zeichen dafür, dass diese Marmorarten nach der Metamorphose oder Umkrystallisation keinem beträchtlichen Druck mehr unterworfen gewesen sind.

Ganz anders verhält sich dies bei einigen mit Kataklas-Structur versehenen Marmorarten von einigen Gegenden (darunter Troviken) in der Contactzone in Velfjorden, wo man oft schon mit blossem Auge beobachten kann, dass die Spaltungsflächen und Zwillinglamellen der Kalkspäthe stark, oft fast wie ein S gebogen sind (s. Fig. 12). Unter dem Mikroskop lässt sich auch des Oefteren wahrnehmen, dass die Individuen vollständig geborsten sind, und dass die kleinen Körner

zwischen den grossen Individuen aus diesen durch Zerquetschung entstanden sind. Der ganze Marmor bekommt hierdurch zuweilen eine vollständige Breccienstructur.

Diese letztere Structur ist übrigens, meiner Erfahrung nach, bei Marmor ziemlich selten; so habe ich sie selbst nur an einigen Stellen in Velfjorden beobachtet; ausserdem ist sie auch hin und wieder von auswärtigen Forschern beschrieben worden (siehe z. B. E. Weinschenck's Arbeit über den alpinen Gross-Venedigerstock, I, Tafel IV, Fig. 3). Besonders wollen wir hervorheben, dass diese — auf einem jüngeren Druck beruhende — Structur nicht von der normalen Regional- oder Dynamometamorphose abhängig ist, dass vielmehr hierdurch, wie wir unten näher erörtern werden, die Individuen gänzlich aufgelöst und neue auskrystallisirt worden sind; die Kataklas-Structur beruht dagegen auf einem später folgenden Druckprocess, nach der — gleichgültig ob durch die Regional- oder durch die Contactmetamorphose herrührenden — Umkrystallisation des Gesteins.

Wo der Marmor, sowohl der Contact- wie auch der Regional-Metamorphose unterworfen gewesen ist, hängt seine Natur von derjenigen Metamorphose ab, die zuletzt gewirkt hat. So ist die Mineralcombination des Marmors in den Contactzonen längs den basischen Eruptivgesteinen in Velfjorden (und Vefsen), wo der Marmor 1. zuerst regional- und 2. contactmetamorphosirt ist, völlig identisch mit der gewöhnlichen Mineralcombination (Wollastonit, Granat, Vesuvian, Skapolith u. s. w.) der üblichen Contactzonen. Anders dagegen zu Svenningaas in Vefsen, wo die beiden Metamorphoseprocesse in der umgekehrten Reihenfolge gewirkt haben, weil der hiesige Granit älter ist als die ganze Gebirgsfaltung (oder vielleicht mit dieser gleichaltrig). Hier begegnen wir auch derselben Structur wie bei den gewöhnlichen regionalmetamorphen Marmorarten.

In der Contactzone in Velfjorden dagegen ist der Marmor an verschiedenen Stellen mit etwas verschiedenartiger Structur entwickelt; hier und da finden wir die übliche Contactstructur (Fig. 11), an anderen Stellen die „pegmatitische“ Structur (Fig. 8), wiederum — obwohl selten — die Kataklas-Structur (Fig. 12), die einem secundären Druck zuzuschreiben ist; auch ist die Structur an einigen Punkten beinahe ebenso zickzackförmiger Natur wie bei dem regionalmetamorphen Kalkspathmarmor (Fig. 6) oder wie bei dem Contactmarmor, z. B. von Vaskö in Süd-Ungarn. — Dies lässt sich vielleicht dadurch erklären, dass die hiesige Contactmetamorphose jedenfalls local beinahe unter einem dynamometamorphen Druck gearbeitet hat.

Die Ursache der oben beschriebenen Structurformen ist einerseits in den verschiedenartigen mechanischen Eigenschaften von Kalkspath und Dolomitspath, andererseits in den mannigfachen chemiphysikalischen Bedingungen bei der Umkrystallisation zu suchen. So mag der Unterschied zwischen Kalkspathmarmor, der in dem einen Fall durch Regional- (Fig. 6) und in dem anderen durch die übliche Contactmetamorphose (Fig. 11) entstanden ist, dadurch zu erklären sein, dass die Umkrystallisation des Carbonats in dem letztgenannten Fall unter einem freilich grossen, jedoch im Vergleich mit der Regionalmetamorphose verhältnissmässig geringen Druck vor sich ging. Die mechanische Deformation konnte sich hier während der Entstehung der neuen Individuen nicht so stark geltend machen, und die Conturen der Krystallkörner wurden von mehr gesetzmässiger, einfacher Natur. Anders ist es bei der Regionalmetamorphose, wo die Neubildung der Individuen unter einem ganz kolossalen Druck stattfand. Die Folge waren zahlreiche mechanische Deformationen, also auch eine stark verzweigte, ganz unregelmässige Contur.

Ausdrücklich wollen wir noch hervorheben, dass es nicht die ursprünglichen — vor der Umkrystallisation in dem Kalkstein existirenden — Individuen sind, die bei der Metamorphose zerknickt und mit Kataklas-Structur ausgestattet sein sollen, sondern dass die ursprünglichen Carbonatindividuen aufgelöst und neue auskrystallisirt sind. Dies ergiebt sich schon daraus, dass aus einem feinkörnigen Marmor durch die Metamorphose — gleichgültig ob Contact- oder Regionalmetamorphose — bisweilen ein grobkörniger Marmor resultirt (bei der Contactmetamorphose in der unmittelbaren Nähe der Eruptivgrenze gelegentlich mit Kalkspathindividuen von Walnuss- oder Faustgrösse). Auch ist eine Kataklas-Structur im Allgemeinen nicht bei regionalmetamorphem Marmor, wo der Druck am höchsten gewesen ist, wahrzunehmen, und bei Contactmarmor nur ganz ausnahmsweise. Die Metamorphose oder die Umkrystallisation ist somit nicht ein exclusiv mechanischer Process, sondern, wie schon früher von Forschern bemerkt, auch die Chemie hat hier eine bemerkenswerthe Rolle gespielt, und dies meiner Auffassung nach deswegen, weil die Wasserdämpfe und die freie Kohlensäure hier eine auflösende Wir-

kung (vielleicht wie eine Art „agents minéralisateurs") ausgeübt haben[16]). Hier sei auch erwähnt, dass der Marmor nicht selten bei der Contactmetamorphose, auch wohl bei der Regionalmetamorphose, von einer Silicatlösung durchtränkt gewesen ist. Das Material des Silicats ist im Allgemeinen auf das unreine Carbonat selbst oder auf die benachbarten Schiefer zurückzuführen und ist so entstanden zu denken, dass die chemischen Agentien nicht nur auf das Carbonat, sondern auch auf das Silicat auflösend gewirkt haben. Hierdurch erklärt sich einerseits die Silicirung, die zuweilen, besonders bei der Contactmetamorphose, wahrzunehmen ist, andererseits auch, dass mitunter aus einem etwas mit Silicat vermischtem Carbonat bei der Metamorphose ein beinahe reiner Marmor resultiren kann. Auch bei der Regional- oder Druckmetamorphose der Eruptivgesteine, z. B. von Gabbro zu Saussuritgabbro, haben bekanntlich chemische Processe mit eingewirkt; jedoch im Allgemeinen nicht so kräftig wie bei dem chemisch leichter angreifbaren Marmor, indem wir bei den gepressten Eruptivgesteinen oft noch einen substantiellen Theil der ursprünglichen Mineralien bemerken können.

Der structurelle Unterschied zwischen Kalkspath- und Dolomitmarmor, die alle beide aus der Regionalmetamorphose hervorgegangen sind, mag darauf beruhen, dass der Dolomitspath entschieden eine sehr beträchtlich höhere Widerstandskraft gegen mechanische Deformationen besitzt als Kalkspath; der Dolomitspath zeigt somit während der Umkrystallisation — oder während der Neubildung der Individuen — selbst unter dem kolossalen Bergkettendruck eine hohe Tendenz, eine gesetzmässige krystallographische Structur anzunehmen. Die verschiedenen, verhältnissmässig untergeordneten Modificationen der Structur bei Marmorarten von derselben chemischen Zusammensetzung und von derselben Genesis können auf Schwankungen in den chemischen und physikalischen Bedingungen bei der Umkrystallisation beruhen.

Wo der Marmor zu verschiedenen Zeiten die Contact- wie auch die Regionalmetamorphose erlitten hat, ist es die zuletzt wirkende Metamorphose, welche die tonangebende ist.

Dass der Dolomitmarmor, wie unten erörtert werden soll, eine auffallend hohe Druckfestigkeit zeigt, steht wahrscheinlich damit in Zusammenhang, dass der Dolomitspath eine sehr hohe Widerstandskraft gegen mechanische Deformation besitzt; ein bestimmter Schluss hierüber lässt sich aber erst durch mikroskopische Untersuchung der schon zerquetschten Würfelproben ziehen.

[*Schluss folgt.*]

[16]) Wie es durch verschiedene Forschungen — siehe die altbekannten Versuche von James Hall, sowie die neueren Untersuchungen von H. Lechatelier und A. Joannis (Comptes rendus, *115*, 1892) - festgestellt worden ist, kann Kalkspath, wohl auch Dolomitspath, bei hohem Druck und hoher Temperatur schmelzen. Es lässt sich aber doch nicht annehmen, dass die Carbonate, weder bei der Contact- noch bei der Regionalmetamorphose, [illegible] Umschmelzungsprocess durchgemacht haben.

Die Excursion des VII. internationalen Geologencongresses nach dem Ural.

Von

Prof. Dr. R. Beck in Freiberg.

Bei dem hohen Interesse, das gerade der Ural auf dem Gebiete der praktischen Geologie beanspruchen darf, wird eine Schilderung der so lehrreichen Excursion des VII. internationalen Geologencongresses in dieses russische Erzgebirge manchem unserer Leser willkommen sein.

Unter ganz ausserordentlich günstigen Verhältnissen konnte diese Reise in ein so entlegenes Gebiet unseres Erdtheiles und über dessen Grenzen hinaus unternommen werden. Es war dies nur möglich durch die grossartige Liberalität der kaiserlich russischen Regierung und die grossherzige Gastfreundschaft der uralischen Berg- und Hüttenverwaltungen, wie dies von allen Theilnehmern mit grosser Dankbarkeit empfunden werden dürfte. Vor allem gilt diese Dankbarkeit aber auch den russischen Collegen, die als unermüdliche Führer die Reisenden geleiteten und durch die Abfassung des höchst übersichtlichen „Guide des excursions du VII. Congrès Géologique International" ihre reiche Fachlitteratur über das betreffende Gebiet uns erschlossen haben. Zu unseren folgenden Ausführungen haben wir dieses Werk vielfach benutzt. Es ist ein aus 33 einzelnen Broschüren zusammengesetzter stattlicher Band mit vielen Landschaftsansichten nach Photographien, Profilen und Kartenskizzen, sowie mit sehr vollständigen bibliographischen Angaben.

Moskau, die unvergleichliche alte Hauptstadt des mächtigen Zarenreiches, war der Sammelpunkt für die 140 Reisegenossen, die von allen Ländern der Erde nach und nach sich einfanden. Am stärksten unter ihnen waren Deutschland und Nordamerika

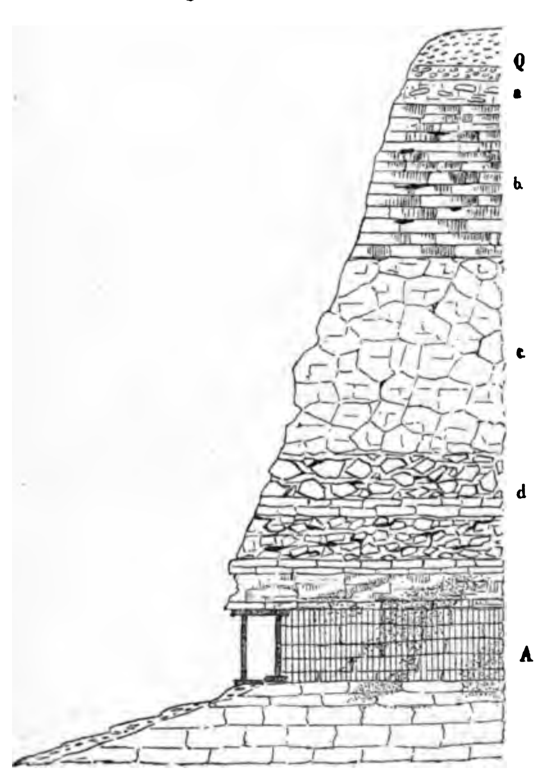
eten. Neben den wohl vorwiegenden
tlichen Fachleuten bemerkte man auch
eiche Damen und Herren, die sich der
emen Reisegelegenheit lediglich als Tou-
a angeschlossen hatten. Vor dem Auf-
a zur grossen Reise wurden einige
ere Excursionen in die Umgebung Mos-
veranstaltet. Sie gaben Gelegenheit,
wunderbar einfachen geologischen Auf-
kennen zu lernen, wie er das Moskauer
et und überhaupt den grössten Theil des
päischen Russlands kennzeichnet. Wie
mässige Platten folgen hier völlig unge-
in fast horizontaler Lagerung die ein-
n Formationen auf einander als Absätze
inem einzigen ungeheuren flachteller-
igen Becken. Besonders lehrreich in
r Hinsicht war eine Fahrt auf der
wa abwärts, die am 29. Juli unter
ung von Prof. Nikitin ausgeführt wurde.
einer langgestreckten Prallstelle des
ses bei dem Dorfe Kolomenskoïe sah
unter den das ganze centrale Russland
ziehenden Diluvialgebilden zunächst in
g horizontaler Lagerung die Schichten
unteren Wolgastufe (oberster Weisser
) aufgeschlossen, die eine Fülle von gut
tenen Versteinerungen, darunter präch-
Ammoniten, Belemniten und die für
obersten russischen Jura charakteristi-
a Aucellen darboten. Weiter flussabwärts
Mjatschkówo war in ausgedehnten Stein-
nen in derselben Horizontalität der
enkalk zu beobachten, der ebenfalls
efactensammlern reiche Ausbeute, beson-
an Fusulinen, Korallen und Brachiopoden,
te. Seine concordante Ueberlagerung
a den oberen Dogger, für westeuropäi-
Geologen ein ungewohnter Anblick, war
zu übersehen und vervollständigte den
lick in die Tektonik des russischen
landes, den man in dem tiefeingeschnit-
a Flussthale gewonnen hatte. Während
Tage in Moskau wurden auch die schönen
nlungen der Universität unter der liebens-
igen Führung ihrer Vorsteher fleissig
len fremden Gästen besucht, und selbst-
ändlich nahmen ausserdem die zahl-
en Sehenswürdigkeiten der altehrwürdigen
t und das für die Meisten zum ersten
sich darbietende originelle russische
sleben die allgemeine Aufmerksamkeit
aspruch. Nur ungern und ganz gefesselt
den eigenartigen Eindrücken brach man
Abend des 30. Juli nach dem Osten
auf.

Bequemer und müheloser ist dank den vor-
chen Einrichtungen des Comités nie eine
aschaftliche Reise in den Ural ausgeführt
n. Ein langer Eisenbahnzug mit Harmonika-
verbindung nahm die Reisenden auf. Jeder erhielt seinen ausreichenden Platz, der ihm nun auch für die Nächte während der langen Reise ein Lager bot, das, von der unvermeidlichen Enge abgesehen, an Sauberkeit und Bequemlichkeit nichts zu wünschen übrig liess. Während der Hauptschlafzeit stand später der Zug meist still, sodass die Insassen ruhig schlafen konnten. Die Mahlzeiten einschliesslich des Thees wurden in dem Speisezug eingenommen, der dem eigentlichen Zug immer voraus fuhr. Die Einrichtung dieses Speise- und Wirthschaftszuges mit seinen 52 Personen Bedienung war eine höchst gelungene und ist in dieser Weise wohl noch nie versucht worden. Er umfasste 17 Wagen und zwar je 1 für das Buffet, den Dampfkessel zum Bereiten des heissen Wassers, für Wasch- und Spülräume, für die grosse Koch- und Bratmaschine, für die Anrichterei, für den Backofen, worin täglich 96 kg Brot gebacken wurden, 2 für Eislager zu Fleisch und Getränk, 2 für die Unterbringung der Dienerschaft und endlich 6 als kleine Speisezimmer eingerichtete Packwagen. Eine vorzügliche Küche trug ebenfalls zum allgemeinen Wohlbefinden bei, sodass man trotz der wahrhaft afrikanischen Sonnengluth und des Staubes in den Ebenen und trotz der mitunter recht kalten und feuchten Witterung im Gebirge wohlgemuth alles geniessen und wissenschaftlich verarbeiten konnte, was von den unermüdlichen Führern vor den geologischen Blicken aufgerollt wurde.

Die Hauptstationen der Reise waren Samara an der Wolga, Ufa, Slatoust, Miask, Tscheljabinsk, Jekaterinburg, Nishne Tagilsk, Kuschwa, Perm, Kasan, Nishni Nowgorod. Die Führung übernahm zunächst Prof. Nikitin.

Bis an die Wolga durcheilte man ebene, oder höchstens flach hügelige Gegenden mit völlig ungestörter horizontaler Lagerung der hier herrschenden Jura-, Kreide- und Tertiärformation. Die oberste Bodenschicht sah man allenthalben vom Tschernosem gebildet, jenem bis 0,5 m mächtigen schwärzlichen, an kalkigen und zeolithischen Bestandtheilen reichen, humosen Verwitterungsboden, der vorzüglich unter dem Einfluss einer Steppenvegetation zu Stande kommt. Inmitten dieser weiten horizontal geschichteten Region stellt das alsbald besuchte Gebiet in der grossen Wolgaschlinge westlich von Samara eine Ausnahme dar. Hier hat man eine aufgefaltete und von Verwerfungen durchsetzte Scholle vor sich. Hier senkt sich zugleich die centralrussische Tafellandschaft in Gestalt eines von Schluchten und Schründen zerrissenen Hanges jäh zum rechten Gestade des mächtigen Stromes hinab, während drüben am viel niedrigeren linken Ufer nur ganz allmählich das Terrain wieder ansteigt zu einer wenig über dem Meere erhobenen Plateaulandschaft von ausgesprochenem Steppencharakter. Jene Steilabstürze der rechten Seite boten eine Fülle lehrreicher

Aufschlüsse dar. Bei Kaschpur unweit Syzran wurde die oberjurassische untere und obere Wolgastufe und ihre Ueberlagerung durch die Kreide studirt. Der Reichthum dieser Schichten an Ammoniten mit prächtig erhaltener Perlmutterschale war geradezu überraschend. Bei Batraki dagegen, wo eine grosse Brücke über den Strom sich spannt, folgten wieder Aufschlüsse im Kohlenkalk. In diesem fielen besonders mit Asphalt imprägnirte, grosse Foraminiferen von der Gattung Schwagerina enthaltende Kalke auf. Auch grössere Nester von compactem Asphalt wurden wahrgenommen. Ebenso sind die



Q Lehm und Conglomerate des Quartärs (1,50 m), a Kalkmergel, b Asphaltkalk, c massiger Kalk (8 m), d zerklüfteter Asphaltkalk (4 m), [a bis d ist permisch], A dolomitischer, Asphalt führender Kohlenkalk.

Fig. 13.
Schichtenprofil in der Grube Espérance.

über den dolomitischen Schwagerinenkalken folgenden permischen Schichten, besonders die untersten derselben, breccienartige Kalksteine, mit Asphalt imprägnirt. Nach A. P. Pavlow (Guide XX. S. 23) ist die Vertheilung des Asphaltes eine sehr ungleiche. Im allgemeinen hat nach seiner Ansicht die Imprägnation die Richtung des geringsten Widerstandes als Weg gewählt und daher besonders die am meisten porösen oder durchklüfteten Gesteinspartien erfüllt. Da nördlich von dieser Gegend der Asphalt auch in einem ganz anderen Horizont vorkommt, in einem Sandstein des oberen Doggers, glaubt Pavlow nicht an eine Entstehung des Asphaltes aus organischen Resten der betreffenden Schichten selbst, sondern an eine Infiltration aus grösserer Tiefe her, wohl in Zusammenhang mit den Verwerfungsspalten, die diese Gegend durchziehen. Diese Asphaltvorkommnisse werden durch zwei abseits von der Reiseroute gelegene Gruben, Nadejda und Udatscha, ausgebeutet[1]). Wir geben hiermit das Profil der erstgenannten Grube nach Pavlow (Guide XX. S. 24) wieder (s. Fig. 13).

Von Samara aus wurde eine interessante Fahrt die Wolga aufwärts unternommen, wobei die unserem deutschen Zechstein entsprechenden Kalksteine des mittleren Perms und am Zarew-Kurgan, einem isolirten Berge inmitten der flachen Landschaft des linken Ufers, auch das Carbon mit seinen Fusulinenkalken studirt werden konnten.

Hierauf ging die Fahrt durch die damals sonnenverbrannte Baschkirensteppe zwischen Samara und Ufa. Hier herrscht bei immer noch horizontaler Lagerung oder nur ganz flacher Neigung der Schichten die Permformation, zu oberst die den Uebergang zur Trias bildende sogenannte tatarische Stufe, aus rothen Sandsteinen, bunten Mergeln und Schieferplatten bestehend, darunter wesentlich kalkige Schichten mit einer typischen Zechsteinfauna und im Liegenden jener Complex von Sandsteinen und Mergeln, sowie Schieferletten, der nicht selten mit oxydischen, minder häufig mit sulfidischen Kupfererzen imprägnirte Bänke umschliesst. Leider konnte kein Aufschluss dieser kupferführenden Sandsteine besucht werden. Von Ufa aus, dessen städtische Vertretung die Excursion festlich empfing und gastlich bewirthete, ging die Reise das Thal des Sim aufwärts in den eigentlichen Ural hinein, der in diesem Gebiete ungefähr den Charakter des Thüringer Waldes besitzt. Die Führung hatte von jetzt ab Prof. Tschernyschew. Bald sah man die Schichten zur Seite der Bahn eine mehr oder minder stark aufgerichtete Stellung einnehmen, und unter den ebengenannten Permschichten tauchten ältere Gesteinszonen des Carbons und Devons auf.

Der südliche Ural besteht aus einer Mehrzahl von parallelen von NNO nach SSW streichenden Ketten. Unter diesen ist der die Wasserscheide zwischen den asiatischen und den europäischen Flüssen bildende, als die Hauptkette zu bezeichnende Ural Tau nicht zugleich die höchste. Seine Kammlinie hält sich nur zwischen 800—1000 m Höhe.

[1]) Siehe auch diese Zeitschr. 1896, S. 284.

Nach W hin aber folgen als eine zweite Kette die Bergzüge des Taganai, Urenga, Jagodnia und Iremel, deren Höhe sich vielfach über 1000 m erhebt und im Iremel mit 1599 m, in dem weiter südlich gelegenen Jaman Tau mit 1646 m culminirt. Auch in den noch weiter nach W hin sich anschliessenden Ketten, wie in der Sigalga, kommen noch Erhebungen über 1000 m vor. Die europäischen Flüsse fliessen zunächst in ausgedehnten Längsthälern mit grossem Gefälle zwischen den Parallelketten hin, durchbrechen diese darauf in steilwandigen Querthälern, um endlich im Vorland des Gebirges in breiten mit Alluvionen ausgefüllten Thalmulden einen ruhigen Lauf anzunehmen.

Beim Passiren der ersten westlich gelegenen Ketten hatte man Gelegenheit, gute Aufschlüsse im Permo-Carbon, einem Uebergangsglied zwischen Carbon und Perm, kennen zu lernen. Zu oberst besteht dieses vorwiegend aus Kalken und Dolomiten. Darunter folgt die aus Sandsteinen, Conglomeraten, Kalken, Mergeln und Schiefern zusammengesetzte Artinskische Stufe. Sie führt eine zum Theil pelagische Fauna mit den ersten überhaupt in der Erdgeschichte erscheinenden echten Ammoniten, mit zahlreichen Brachiopoden, Bryozoën und Fusulinen. In der Gegend des Simsker Hüttenwerkes konnte man diese merkwürdigen Schichten studiren. Dann folgt nach O hin das Carbon, hier gänzlich aus Kalksteinen gebildet und ohne Kohlenflötze, endlich das mit seinen drei normalen Stufen wohl entwickelte Devon. Prächtig entfaltet fand man namentlich das Mitteldevon, dessen Versteinerungsreichthum in der Nähe des Hüttenwerkes Ust-Katawsk die Aufmerksamkeit fesselte. Die dortige Hüttenverwaltung, insbesondere Herr Ingenieur Schukowsky, spendete freigebig von ihren mit grossem wissenschaftlichem Verständniss aufgesammelten Petrefactenvorräthen. In praktischer Hinsicht noch grösseres Interesse beanspruchte das Unterdevon, weil es die grossen Eisenerzlager dieser Gegend umschliesst.

Das Unterdevon des südlichen Urals besteht zu oberst aus Thonschiefern. Darunter folgen Quarzsandsteine, Arkosen und Conglomerate, die vorzugsweise auf den Kämmen der parallelen Hauptketten zum Ausstrich gelangen. Unter diesem Complex erscheinen schwärzliche, sericitische, oft glimmerige Schiefer mit häufig beträchtlichem Eisengehalt. Sowohl nach oben als nach unten aber wird diese ganze unterdevonische Schichtenreihe durch versteinerungsführende Kalkbänke abgeschlossen, die die stratigraphische Einreihung des Ganzen ermöglichen. Nach Tschernyschew gehen die unterdevonischen Sandsteine, Arkosen und Conglomerate nach O hin in mehr krystalline und glimmerführende Gebilde über; ja selbst die mit diesen krystallinen Quarziten verknüpften granatführenden Glimmerschiefer der Gegend von Slatoust und im Ural Tau, ebenso wie die dortigen Chloritschiefer und Amphibolschiefer hält dieser Autor für dynamometamorphes Unterdevon.

Während diese für die Auffassung der Geologie des Urals höchst wichtige Frage später bei Slatoust discutirt werden sollte, wurden schon vorher von Wiazowaïa aus auf einer zweitägigen Wagentour abseits der Bahnlinie die Brauneisenerzlager im Unterdevon von Bakal besucht. Auf dem Wege dahin, bei Jukala, bot sich ein herrlicher Ausblick auf die höchsten Erhebungen des Gebirges, die Suka und hinter ihr auf Iremel und Sigalga. Hier gewährt das Gebirge ein Bild ähnlich dem Riesengebirge. Scharf ausgesprochene, lang hinziehende mächtige Ketten mit quarzitischen, von kahlen Felsriffen gekrönten und von waldlosen Steinhalden flankirten Kämmen bildeten den Hintergrund der Waldlandschaft. Das Grubengebiet, das man gegen Abend erreichte, liegt an den Abhängen der Berge Schuida, Bulandikha und Irkuskan. Hier besteht schon seit fast anderthalb Jahrhunderten ein grossartiger Tagebaubetrieb, dessen Förderung zur Zeit mehr als 100000 t pro Jahr beträgt. Die Erze gehen in die Balaschew'schen Hütten Simsk und Nikolaëwsk, in die dem Fürsten Bielosselsky-Bielosersky gehörigen Werke Kataw-Iwanowsk und Jurezan und in die Kronshütte Satkinsk. Dementsprechend vertheilt sind auch die Besitzrechte an den Gruben. Die liebenswürdige Gastfreundschaft der genannten Besitzer und der Kronsverwaltung war es auch, die den Excursionisten es ermöglichte, eine Nacht zu Bakal zu verbringen, um des anderen Morgens die Tagebaue zu besichtigen. Man theilte sich in die verschiedenen Reviere. Der Schreiber dieser Zeilen sah unter ausgezeichneter sachverständiger Führung die Gruben am Irkuskan. Das folgende, dem von Tschernyschew verfassten Theile des „Guide" entnommene Profil (Guide III, S. 31) giebt eine gute Uebersicht über die Lagerungsverhältnisse (siehe Fig. 14). Besonders lehrreich war das hangendste Lager am Irkuskan unmittelbar unter dem Quarzit. Hier sah man, dass alle diese Brauneisenerze aus Spatheisensteinen hervorgegangen sind, die hier zum Theil noch im frischen Zustande vorhanden sind. Am über 40 m mächtigen Hauptlager

ist in den jetzigen Aufschlüssen von dem Spatheisenerz allerdings nichts zu sehen, die Umwandlung zu einem cavernösen Brauneisenstein, in dessen Höhlungen oft Stalaktiken von braunem Glaskopf herabhängen, ist eine vollkommene. Das Erz zeigt trotz seiner zelligen Structur noch eine Andeutung von Schichtung, und zugleich sieht man, wie im Streichen stellenweise das Brauneisenerz den Kalkstein ersetzt, der am oberen Rande des Tagebaues auf eine Strecke hin ausstreicht. Diese Lagerstätte dürfte sonach aufzufassen sein als eine Gruppe von metasomatisch den dortigen unterdevonischen Kalksteinen eingeschalteten Spatheisensteinmassen, die secundär grösstentheils in Brauneisenerz umgewandelt wurden. Irgend welcher genetischer Zusammenhang mit den dortigen Diabasen schien ausgeschlossen zu sein. Ueber das Hüttenwerk Satkinsk brachten die Wagen die Excursion zurück zur Bahnlinie.

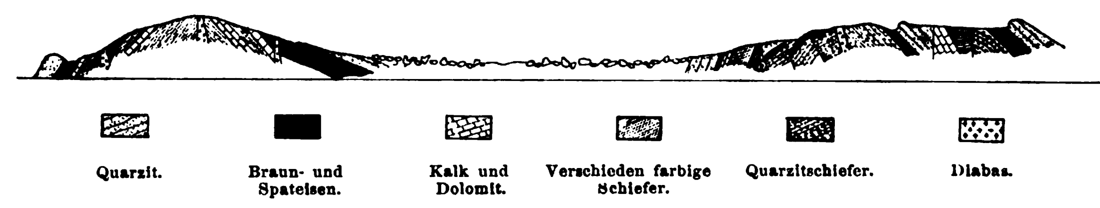


Fig. 14.
Querprofil durch Irkustan und Bulandikha.

Die folgenden Tage wurden der Umgebung von Slatoust gewidmet. Die lebhafte Industriestadt liegt an einem seeartigen grossen Teiche im Thale des Ai zwischen zwei kühn aufragenden, hauptsächlich von Glimmerschiefer gebildeten Bergen, dem Kossotur und Urenga. Von letzterem aus geniesst man einen herrlichen Ueberblick auf das schöne Thal, dessen Hintergrund von der langen, vielfach zackig eingeschnittenen Kammlinie des Taganai gebildet wird, während hinter dem grossen Stausee auch der niedrigere Ural Tau sichtbar wird. In der Stadt wurden die ehemals von Deutschen begründete Waffenfabrik, die Eisenhütte und die Giesserei besichtigt. Unter den Ausflügen in die Umgebung interessirte den Mineralogen besonders eine Fahrt nach den berühmten, leider aber zur Zeit ganz unzulänglich aufgeschlossenen Achmatowski'schen Mineralgruben. Nahe am Bahnhof befinden sich einige jetzt verlassene grosse Tagebaue auf **Brauneisenerz**, die demselben, hier nach **Tschernyschew** metamorphen Gesteinscomplex angehören, wie jene zu Bakal.

Am 12. August brach man von Slatoust auf und fuhr hinüber über den Kamm des Ural Tau nach Miask. Auf der Kammhöhe wurde der Zug verlassen, um die Alexanderkuppe zu besteigen, einen felsigen Quarzitberg mit herrlicher Aussicht sowohl rückwärts auf die Gegend von Slatoust, als auch nach der asiatischen Seite hin. Auf dieser folgt hinter dem Ural Tau im südlichen Ural nur noch eine zwar deutlich markirte, aber niedrige Kette, das Ilmengebirge und seine südliche Fortsetzung. Hinter diesem Bergzuge aber dehnt sich nach O hin eine sanft ostwärts geneigte flachwellige und weiterhin fast ebene Landschaft aus, deren zumeist aus krystallinem Gebirge bestehende Falten fast vollständig abgehobelt erscheinen. **Karpinsky**, unser unermüdlicher gelehrter Führer in diesem Gebiete, schreibt die Configuration dieser ebenso stark wie der Ural gefalteten und dislocirten Zone dem abradirenden Einfluss des transgredirenden Tertiärmeeres zu, dessen erste Ablagerungen indessen erst 35 km hinter dem Ural Tau beginnen. Auf der späteren Fahrt nach Tscheljabinsk lernte man dieses viele Seen enthaltende, fast ebene östliche Vorland des Urals kennen. An dieses Gelände schliessen sich dann endlich hinter der genannten Stadt die geschlossenen Tertiärgebiete mit horizontaler Schichtenstellung an, deren Oberfläche Steppencharakter besitzt und viele abflusslose, zum Theil salzhaltige Seen enthält.

Bei Miask (oder Miass), einem am Westfusse des Ilmengebirges gelegenen gastfreien Bergstädtchen, hatte man Gelegenheit, den Goldseifenbetrieb kennen zu lernen. Die **uralischen Goldseifen** erreichen nach **Karpinsky** eine Mächtigkeit von über 4 m, gewöhnlich sind sie indessen nur 0,5—1 m mächtig. Sie ziehen sich auf Strecken von meist 20—40 m, zuweilen auch bis 500 m, hin. Ganz ausnahmsweise lässt sich die Seife Peschtschanka im District von Bogoslowsk auf eine Entfernung von sogar 12 km verfolgen. Die Breite beträgt meist nur 20—40 m, selten bis 100 m. Die Seifen werden gewöhnlich von tauben Alluvialbildungen bedeckt, die dort ganz allgemein als „Torf“ bezeichnet werden, auch wenn sie nur aus Lehm oder humosem Sand bestehen. Thatsächlich aber ist diese oberste Schicht

häufig Torf, wie z. B. bei der von uns besuchten Ilmensky-Seife bei Miask und bei der später besichtigten Seife unweit von Beresowsk. Die Mächtigkeit dieses Abraumes beträgt 0,5—4 m, zuweilen auch mehr, bis über 20 m, sodass zum unterirdischen Abbau geschritten werden muss. Gewöhnlich lagern die goldführenden Grande, Sande und sandigen Thone unmittelbar auf dem „plotik", dem festen Grundgebirge, nur selten auf sterilen Alluvialmassen, unter denen dann auch noch eine tiefere goldführende Schicht unmittelbar auf dem Grundgebirge folgt. Die von uns besuchten waren echt alluviale Seifen aus kantengerundeten oder völlig gerundeten Geschieben. Doch werden im Ural auch eluviale Goldseifen ausgebeutet, deren eckige Gesteinstrümmer oft unmittelbar auf den Goldrhizoden ruhen. Das Gold ist meist sehr fein eingesprengt. Doch wurden immerhin selbst vor unseren Augen auch Klümpchen bis Erbsengrösse ausgewaschen. Bekannt ist der Fund eines 36 kg schweren Klumpens, der früher in der Zarewo Alexandrowsky-Seife bei Miask gemacht worden ist. Die Vertheilung des Goldes in manchen Seifen ist eine strichweise, wahrscheinlich gemäss der Lage des alten Stromstriches verlaufend. Besonders reich pflegen kesseloder kluftförmige Vertiefungen im festen Untergrund zu sein, namentlich wenn dieser aus löcherig ausgewaschenem Kalkstein besteht. Gewöhnlich wird, wie wir das bei Beresowsk sahen, die oberste ganz mürbe Schicht des Felsuntergrundes mit verwaschen. Der Gehalt der Seifen im Ural schwankt nach Karpinsky zwischen 0,58 und 2,6 g pro t. Nur ausnahmsweise werden Nester von grösserem Gehalt bis zu 16 kg pro t angetroffen. Neben dem gediegenen Gold finden sich in den Seifen Magnetit, Brauneisenerz, Ilmenit und Chromit, zuweilen auch Platin, Granat, Zirkon, Disthen, Zinnober, und als grosse Seltenheit Diamant. Dem Alter nach theilt Karpinsky die uralischen Seifen in recente, zuweilen mit prähistorischen Resten des Menschen, und in diluviale, nicht selten mit Fundstücken vom Mammuth.

Selbstverständlich wurden von Miask aus auch die berühmten Aufschlüsse im Eläolithsyenitgebiet (Miaskit) mit ihrem Mineralreichthum besucht. Ueberraschende Ausdehnung haben im Ilmengebirge neben den granitisch-körnigen Typen jenes Gesteines auch völlig gneissartige Modificationen. Auch die mineralreichen Pegmatitgänge konnte man studiren.

Von Miask reiste man mit der Bahn nach Tscheljabinsk, dem eigentlichen Anfangspunkt der grossen sibirischen Eisenbahn. Unterwegs bei der Station Bischkil zweigte sich eine Theilexcursion ab, um die Gruben von Kotschkar zu besuchen (s. d. Z. 1897. S. 344 etc.) Die Mehrzahl der Excursionisten jedoch fuhr von Tscheljabinsk durch eine fast ebene Landschaft hinaus zu dem ungefähr 10 km von der Stadt nach SW hin gelegenen Goldbergwerk Sct. Michel-Arkhangel der Gesellschaft Wonliarliarsky & Co. Die Aufschlüsse in der Grube, die Karpinsky unermüdlich erklärte, sowie auch die ganz modern eingerichtete Aufbereitung der Erze erregten allgemeines Interesse. Die dortige Gegend besteht nach Karpinsky (Guide V S. 30) aus einem sehr stark dynamometamorphen Granit, zum Theil einem Hornblendegranit. Dieser wird von zahlreichen, theils nach NO, theils nach NW streichenden goldführenden Gängen durchzogen. Die Gangfüllung besteht aus gänzlich zerrüttetem Nebengestein und aus Quarz, der gewöhnlich geschlossene Gangtrümer von 0,2—0,7, ausnahmsweise bis 2 m Mächtigkeit bildet oder wohl auch in netzförmig verbundenen Adern den zerrütteten Granit durchzieht. Man hat die Gänge auf Entfernungen von 100 bis 120 m im Streichen verfolgt. In den oberen Teufen enthält der Gangquarz Freigold; in 30—40 m Teufe stellen sich dagegen goldhaltige Schwefel- und Arsenkiese ein. Der Goldgehalt schwankt in der Regel zwischen 2,5—10,4 g pro t. Doch ist man auch auf Adelspunkte mit 30 g pro t und darüber gestossen. Die Excursionisten sahen ausschliesslich den Iwanowsky-Gang. Dieser fällt bei einem Streichen nach NNO sehr flach, nur unter 15° nach NNW ein. Er ist sehr regelmässig aus einzelnen 2—5 cm dicken Quarzplatten aufgebaut, zwischen denen besonders die goldhaltigen Kiese und Freigold führenden Ocker sitzen. Stellenweise zweigten sich deutliche Nebentrümer in das völlig zerquetschte und zersetzte granitische Nebengestein hinein von dem eigentlichen Quarzgang ab, dessen Mächtigkeit zwischen 0,7—1,35 m schwankt, während der Gehalt an dem sehr gleichmässig vertheilten Gold 10—13 g pro t beträgt. Die beistehende Kartenskizze, welche wir nach dem Guide V S. 31 hier zum Abdruck bringen (s. Fig. 15), ist namentlich auch deshalb von Interesse, weil sie zeigt, wie von diesen Rhizoden aus goldführende Seifen ihren Ausgang genommen haben, die ebenfalls dort abgebaut werden. Das Vorkommen dieser Gänge in dem stark abradirten Theile des Urals, in dieser beinahe ebenen Gegend spricht dafür, dass auch die in dem gebirgigen Gebiet weiter westlich aufsetzenden

Gänge von ganz gleicher Beschaffenheit in grössere Teufen hinabsetzen.

Nachdem man Tscheljabinsk wieder erreicht und diese rasch sich vergrössernde, ja aller Wahrscheinlichkeit nach in nächster Zukunft pilzartig anwachsende Stadt besichtigt hatte, fuhr man zum Gebirge zurück und gelangte am 14. August nach Kischtym. Neben den grossartigen Hüttenwerken und den durch ihre Kunstgussarbeiten berühmten Giessereien, deren Verwaltung die Excursion in dem imposanten Amtsgebäude gastfrei aufnahm, fesselte hier besonders der Berg land hervorgeht, erst viel weiter nördlich, etwa vom 62. Breitegrade ab nachgewiesen werden können. Jene vom Sugomak so schön zu überschauende, den Ostfuss des Urals begleitende Seen- und Sumpfzone dürfte darum wohl eher mit der schon erwähnten tertiären Meerestransgression in genetischem Zusammenhang stehen, als mit einer Vergletscherung.

Am 16. August morgens erreichte man die Berghauptstadt des Urals, Jekaterinburg. Dieser 43 000 Einwohner zählende lebhafte Platz ist der Sitz der Generaldirection der uralischen Gruben und Hütten, sowie der zu-

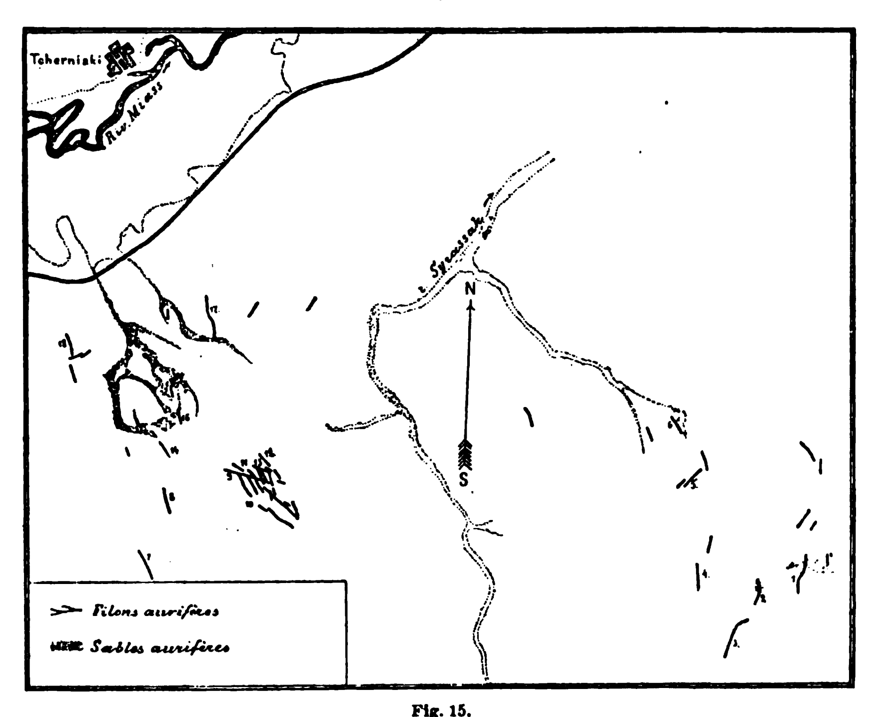


Fig. 15.
Karte der Goldlagerstätten in der Umgegend von Tscheljabinsk.

Sugomak, den man am anderen Tag bestieg. Von seinem aus Serpentin bestehenden Gipfel aus, der in der nördlichen Verlängerung des Ilmengebirges, also noch ausserhalb des eigentlichen Urals liegt, genoss man eine herrliche Aussicht auf die mit zahlreichen Seen durchsetzte westsibirische Ebene, und nach der entgegengesetzten Seite auf die coulissenartig hinter einander erscheinenden Parallelketten des Urals. Einige wollten von hier oben aus schon aus der Configuration des seenreichen Geländes auf eine Vergletscherung zur Diluvialzeit schliessen. Doch haben hierfür die eingehenden Studien der russischen Geologen keine Beweise erbringen können. Vielmehr hat eine diluviale Vereisung des Urals, wie aus der schönen, den Theilnehmern an der Reise vom Comité eingehändigten geologischen Uebersichtskarte über das europäische Russ-gehörigen Forstverwaltung, hier besteht auch eine mittlere Bergschule, eine magnetisch-meteorologische Hauptstation und die berühmte kaiserliche Steinschleiferei, deren Producte den Reisenden zum Kauf ausgestellt waren. Der Tag wurde ausgefüllt durch feierliche Empfänge, durch eine Festsitzung in den gastlichen Räumen der blühenden „Uralischen Gesellschaft“ mit daran sich schliessender Besichtigung der schönen, übersichtlich aufgestellten und wissenschaftlich gut durchgearbeiteten Sammlungen und schliesslich durch ein höchst animirtes, von der Gesellschaft gegebenes Souper. Der den Excursionisten freundlichst eingehändigte Katalog des Museums in russischer und französischer Sprache wird vielfach als Nachschlagequelle benutzt werden können, um die Provenienz uralischer geologischer und mineralogischer Objecte festzustellen.

Am folgenden Tage fuhr man hinaus an die grotesken Granitklippen von Schartasch und zu den Steinbrüchen unweit des Sees gleichen Namens. Der hier zu Treppenstufen, Thürstöcken u. dgl. verarbeitete mittelkörnige Granitit soll bis 1 g Gold pro t enthalten. Es würde ein Goldgehalt in diesem frischen, von irgend welchen secundären Gangtrümern ganz freien Gestein thatsächlich für die Auffassung der goldführenden Quergänge auch im Beresit der Gegend von grosser Bedeutung sein. Im officiellen Guide findet man indessen keine bestimmte Angabe dieser Art, die zunächst nur mündlich mitgetheilt wurde. Die Wagen brachten die Excursionisten alsdann durch eine flachwellige von Kiefernwäldern und Weideflächen bedeckte Gegend nach den grossen Goldseifen in die Nähe von Beresowsk, die mit ihrer neu eingerichteten Aufbereitung eingehend besichtigt wurden. Auch hier liegen die goldführenden Alluvionen unter einer Torfdecke, die zugleich das Material zur Dampfkesselfeuerung liefert. Nach gastlicher Aufnahme durch die Bergverwaltung zu Beresowsk geleitete der Director, Herr Sokoloff, die Gäste nach den nahen Gruben. Bei der Befahrung des Hauptstollns hatte man Gelegenheit, einen Blick in die äusserst klaren geologischen Verhältnisse dieser berühmten Lagerstätte zu thun. Ein sehr tiefgründig zersetztes, stark dynamometamorph beeinflusstes Schiefergebirge, bestehend aus Talk-, Chlorit- und Thonschiefer, die dort sämmtlich im röthlichen Zersetzungszustand „krassik" heissen, wird durchsetzt von zahlreichen 2 bis 40 m mächtigen, nördlich streichenden, saiger stehenden Gängen eines bis in grosse Teufe ebenfalls zersetzten Mikrogranites, Beresit genannt. In einigen tiefen Schurfgräben hatte man schon nahe den Goldseifen ein paar solche Gänge auch oberflächlich aufgeschlossen gesehen. Quer zum Streichen dieser Beresite, von Salband zu Salband, aber auch kurze Strecken darüber hinaus, laufen zahlreiche, den australischen Leitergängen ähnliche, meist nur wenige Centimeter, nur ausnahmsweise bis 1 m mächtige Trümer von goldführendem Quarz. Der Goldgehalt ist theils an den neben Blei- und Kupfererzen einbrechenden Pyrit gebunden, theils auch als Freigold vorhanden, und zwar umhüllt von ockerigen

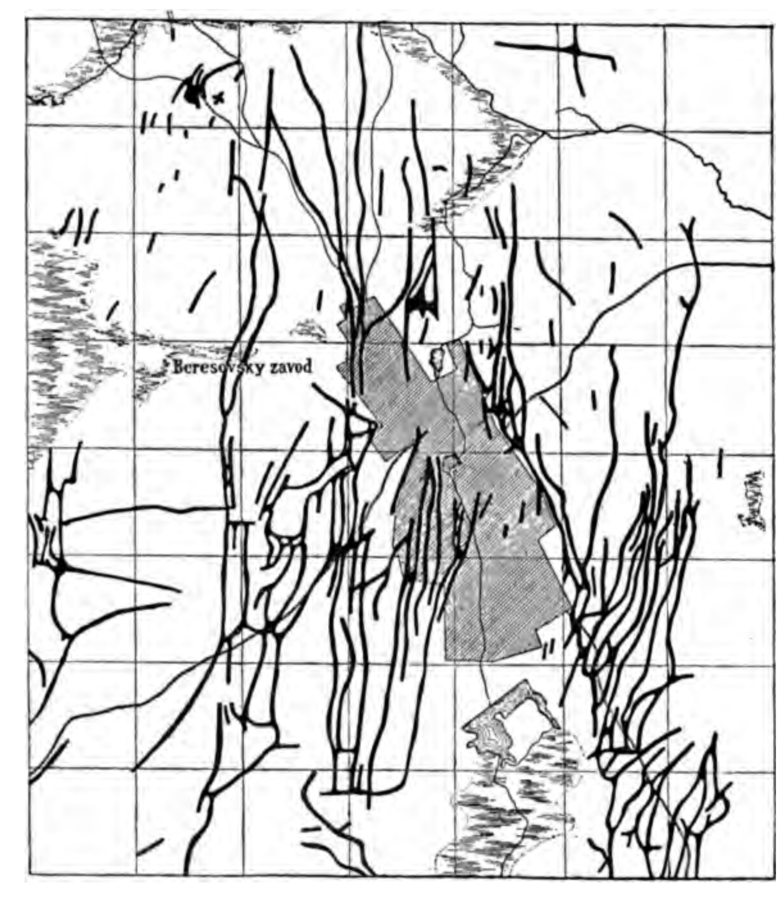


Fig. 16.
Die Beresitgänge von Beresowsk.

Zersetzungsproducten oder unmittelbar in und auf Quarz. Der Gehalt der Erze schwankt nach den Angaben Karpinsky's (Guide V, S. 42) zwischen 2,5 als Minimum der Abbauwürdigkeit bis zu 30, ja local 250 g pro t. Als mittlerer Gehalt ist 13 g pro t ermittelt worden. Die beistehenden, dem Guide V, S. 40 und 42 entnommenen Skizzen geben eine gute Uebersicht über die dortigen Verhältnisse (s. Fig. 16—17).

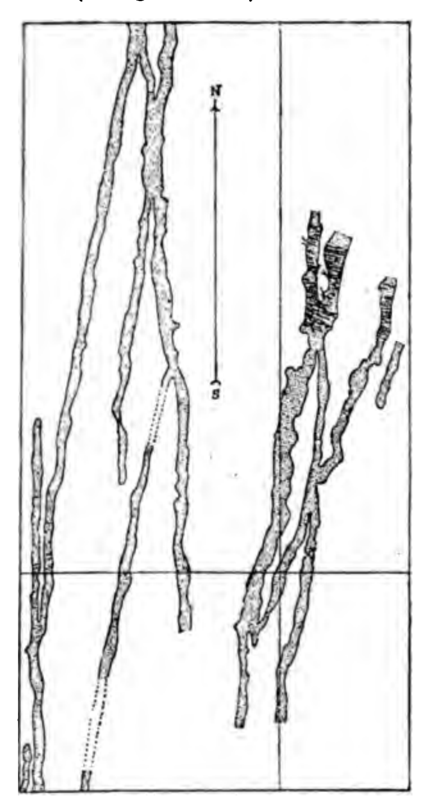


Fig. 17.
Beresitgänge südwestlich von Beresowsk.

Die Frage nach der Herkunft des Goldes der Quarztrümer, die vielleicht Mancher versucht sein möchte im Sinne der Lateralsecretionstheorie zu beantworten, würde, wie schon F. Pošepny in seiner meisterhaften Schilderung der uralischen Goldlagerstätten (Archiv für prakt. Geologie II, Bd. 499—598) auseinander gesetzt hat, in diesem total zerrütteten und bis in die zur Zeit aufgeschlossene Teufe hinab gänzlich zersetzten Gebirge durch Analysen nicht gefördert werden. Der thatsächlich von Nesterowsky nachgewiesene Goldgehalt, sowohl des Beresits als auch der verschiedenen von ihm durchsetzten Schiefer, kann auch im Sinne einer secundären Imprägnation mit dem leicht beweglichen Metalle gedeutet werden. Viel wichtiger scheint dem Verfasser der oben erwähnte Nachweis des Goldgehaltes in dem ganz frischen Stockgranit am Schartasch-See, mit dem die mikrogranitischen Gänge von Beresowsk wohl den eigentlichen Eruptionsherd als nachgeschobene Gänge gemeinsam haben. Führt jenes Tiefengestein wirklich einen primären Goldgehalt, so haben wohl auch diese seine Nachschübe, die Beresite, das Metall als ursprünglichen Bestandtheil mit emporgetragen und den quergestellten Schwundrissen, die bei der Abkühlung innerhalb der gangförmigen Gesteinskörper sich bildeten, mitgetheilt. Die Abkühlung braucht noch nicht ganz abgeschlossen gewesen zu sein, als die Ausfüllung jener Querspalten mit Quarz und dem eingesprengten Erz erfolgte.

Während der Excursion nach Beresowsk hatte eine andere Partie die Mineralgrube Eugenia-Maximilianowna und die prähistorischen Fundstätten von Palkina besucht.

Am 18. August setzte man die Reise, jetzt wieder unter der Führung von Tschernyschew, nach Nishne Tagilsk fort. Hier liess Herr Hamilton, der rührige Director der Demidow'schen Gruben, den Theilnehmern im Namen des um die Förderung der Geologie hochverdienten Besitzers die liebenswürdigste Gastfreundschaft zu Theil werden. Noch am Abend wurden die ausgedehnten Tagebaue der Wyssokaya Gora besucht. Die Hauptpartie dieses Berges besteht aus einem Augitsyenit, der vielfach in einen quarzfreien Porphyr übergeht. Darin liegen Schollen eines Epidot-Granatgesteins, die als Contactproducte aus kalkigen Schichten des Devons zu deuten sein dürften. Einen noch nicht umgewandelten devonischen Kalkstein sieht man übrigens am unteren Eingang in die Tagebaue anstehen. Ebenfalls dem Devon werden gewisse tuffähnliche Gesteine zugerechnet, die namentlich im östlichen Theile der Wyssokaya zu beobachten sind. Inmitten von Syenit und Porphyr, besonders am Contacte mit dem Granatfels und in dessen Gefüge eindringend, sitzen grosse unregelmässige Massen von Magneteisenerz als magmatische Ausscheidungen. Beträchtliche Verwerfungen erschwerten einigermaassen den Ueberblick über diese Verhältnisse.

Am andern Tage besuchte ein Theil der Reisenden mit Herrn Tschernyschew die berühmten Kupfererzgruben von Mednorudiansk. Die übrigen unternahmen unter Führung von Herrn Hamilton eine Fahrt ins Gebirge hinüber nach der europäischen Seite, zu den Platinseifen am Berge Solowjew. In dem Olivinfels, der den Gipfel dieser Höhe bildet, lernte man eines der Muttergesteine dieses specifisch uralischen Metalles kennen. Der steinig-grusige Gebirgsschutt in all den Thälern und Schluchten, die vom Berge So-

lowjew ausgehen, die Alluvionen aller der Flüsse, die von hier aus ihren Ursprung nehmen, besonders der Martiansk und Tschausch, führen Platin in abbauwürdiger Menge. An zahlreichen Stellen sah man einen lebhaften Seifenbetrieb. Die eluvialen Massen von den höher gelegenen Regionen werden thalabwärts gefahren, wo die Wäschen sind und wo die eigentlichen Alluvionen ausgebeutet werden. Mit dem Auge erkennbare Platinkörnchen im Olivinfels kann man für gewöhnlich nicht wahrnehmen, wenn auch Aufbereitungsversuche mit grösseren Mengen des gepochten frischen Gesteines den Platingehalt ausser allem Zweifel gestellt haben. Vereinzelte Funde zeigen indessen auch leibhaftiges Platin eingewachsen. So berichtete Herr Hamilton von der ganz zufälligen, durch einen Arbeiter gemachten Entdeckung eines Vorkommnisses in einem allerdings stark serpentinisirten anstehenden Olivingestein im Flussgebiet des Martiansk. Es bildete dort eine gangartige Zone inmitten des normalen Olivinfelses. An ihren Salbändern enthielt sie viel Chromit, in der Medianlinie gediegen Platin in Stückchen bis zur Grösse eines kleinen Fingernagels. Hier möchte man vielleicht an die Möglichkeit denken, dass nur durch die Serpentinisirung der Platingehalt zu grösseren Klümpchen sich concentrirt habe. Dem gegenüber ist aber daran festzuhalten, dass Aufbereitungsversuche auch von frischem Olivinfels gediegen Platin geliefert haben (vergl. auch d. Z. 1893, S. 87) und dass die Eluvionen auf noch frischem Olivinfels am Solowjew platinreich sind. Muss also auch die Möglichkeit einer weiteren Concentration des Platins in sich zersetzendem Gesteine zugegeben werden, so ist doch seine ursprüngliche Gegenwart in fein vertheiltem gediegenen Zustand nicht zweifelhaft. In der Nähe der Awrorinsky-Seife zeigte Herr Hamilton übrigens auch anstehende gabbroähnliche Gesteine, in denen bei Aufbereitungsversuchen im grossen Stile ebenfalls ein Platingehalt nachgewiesen werden konnte. Auch zeugten die an den unteren Gehängen der dortigen Gabbroberge in Ausbeutung begriffenen eluvialen Seifen von dem Platingehalt auch dieses Gesteines. Es kann dies nicht wunderbar sein, da Olivinfelse eruptiver Natur, wie die am Solowjew, als extreme Modificationen von Olivingabbros aufgefasst werden können, und so ein genetischer Zusammenhang zwischen diesen beiden platinhaltigen Gesteinen recht gut denkbar ist.

Am 20. August besuchte man Barantscha, wo neben dem Empfang der fremden Gäste auch das 150jährige Jubiläum der dortigen Eisenhütte gefeiert wurde. Ganz besonders festlich war darum hier der Empfang. Eine grosse Cavalcade von berittenen Hüttenbeamten holte die Gäste ab, Ehrenpforten und Glockengeläute begrüssten sie. Nach der Besteigung der prächtigen Bergeshöhe Siniaïa wurden endlich noch der Excursion von der Gastfreundschaft der Hütte frohe Stunden im Thale bereitet. Abends langte man in Kuschwa an und besichtigte die Aufschlüsse an dem berühmten Magneteisenerzberg Gora Blagodat, der ein fast vollkommenes Analogon bietet zur Wyssokaïa Gora. Die Magneteisenerze bilden auch hier magmatische Ausscheidungen in einem Augitsyenit, der in quarzfreien Porphyr übergeht und an contactmetamorphisch veränderte Devonschichten grenzt. Diese sind am Contact zum Theil auch hier als Granat-Epidotfelse entwickelt. Die Erzmassen im Eruptivgestein haben lagerartige Form, wie das beistehende Profil von Tschernyschew (nach Guide IX. S. 21) zeigt (s. Fig. 18. — Erzlagerstätten durchbrochen schwarz).

In dieser Skizze sind auch die Hauptverwerfungen der Lagerstätte angedeutet.

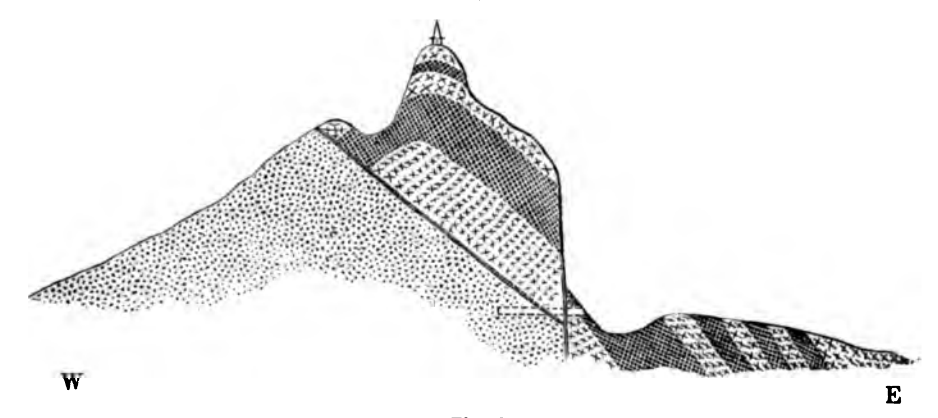


Fig. 18.
Schnitt durch die Gora Blagodat.

Oben von der Kapelle auf dem Gipfel des Erzberges aus liessen die Reisenden zum letzten Mal den Blick schweifen auf die weiten Ebenen am Ostfusse des Gebirges. Alsdann, nach einem fröhlichen Beisammensein mit den gastfreien Beamten, fuhr man wieder westwärts durch die Parallelketten hindurch, hinüber ins europäische Gebiet. Noch in die Ferne aber dehnte die dortige Bergverwaltung ihre generöse Gastfreundschaft aus, insofern als die Excursionisten ein prachtvolles Album nachgesandt erhielten, das in seinen Ansichten ein würdiges Bild giebt von dem blühenden Zustand, in dem sich das uralische Berg- und Hüttenwesen unter der Pflege tüchtiger und kenntnissreicher Beamten befindet.

Der Theil des Urals, über den die Bahnlinie nach Perm nun die Excursionisten zurückführte, ist nur niedrig. Ausschliesslich von der asiatischen Seite her bemerkt man, dass man einen Gebirgszug zu überwinden hat, auf der europäischen Seite dagegen dacht sich der Ural ganz allmählich zu dem zuoberst wesentlich von der Permformation gebildeten Tafellande ab.

Die Reise von Perm aus wurde bis Nishni Nowgorod auf einem bequemen Dampfer auf der Kama und Wolga fortgesetzt. Oft legte das Schiff an zum näheren Studium von mancherlei schönen Aufschlüssen in der Permformation. Daneben genoss man die landschaftliche Scenerie. Besonders hat sich den Reisenden die Erinnerung an den in der alten Tatarenstadt Kasan verlebten Tag eingeprägt, wo Universität und Stadtgemeinde wetteiferten, den Geologen einen freundlichen Empfang zu bereiten. Nach einem Besuche von Nishni Nowgorod und seiner Messe erreichte man am 27. August Moskau, den Ausgangspunkt der lehrreichen Excursion, um sofort nach Petersburg zum Congresse selbst sich zu begeben.

Briefliche Mittheilungen.

Die Glaubersalzbildung im Karabugas-Busen.[1])

Die geringen Kenntnisse, die man von dem Karabugas-Busen und seinem Einfluss auf die physikalischen und biologischen Verhältnisse des Kaspischen Meeres hatte, veranlassten das russische Domänenministerium in den Jahren 1894 und 1897 zwei Expeditionen unter Mitwirkung der Herren Oberst Spindler (Meteorologe), H. Andrussow (Geologe), Ostroumow (Zoologe), Lebedintzeff (Chemiker) und Maksimowitsch (Seemann) auszurüsten. Die Hauptresultate der Forschungen der genannten Herren waren folgende:

Die Karabugas'sche Bucht, auf der Ostseite des Kaspischen Meeres, mit einer Oberfläche von ca. 17000 qkm ist sehr seicht; ihre grösste Tiefe beträgt nicht mehr als 15 m. Infolge der enormen Trockenheit des Klimas und der oft wehenden trockenen Winde, verliert der Busen sehr viel Wasser durch Verdunstung. Als Ersatz für diesen Verlust strömt aus dem Kaspischen Meere unaufhörlich durch die Meerenge, welche das Meer mit der Bucht verbindet, Wasser zu.

Kaspisches Wasser enthält nach den Untersuchungen des Herrn Lebedintzeff in 1000 Theilen:

$NaCl$	0,780
KCl	0,044
$MgCl_2$	0,054
$MgSO_4$ . . .	0,304
$CaSO_4$ . . .	0,084
$CaCO_3$ . . .	0,016

Durch die beständige Verdunstung wird die Bucht immer salzreicher: in den centralen Theilen erreicht diese Concentration 22° — 23° Beaumé, im Gegensatz zu 1,3° Beaumé im Kaspischen Meere. Die Wirkung des verhältnissmässig süssen Kaspischen Wassers wird nur in der Nähe der Meerenge und an den Ufern bemerkbar. In den tieferen Stellen der Bucht, wie auch in der Mitte derselben, ist die Concentration am stärksten.

Wenn man den Gehalt der Hauptbasen (Mg, Na) und der Säuren (H_2SO_4, HCl) im Wasser des Kaspischen Meeres mit demjenigen des Schwarzen Meeres vergleicht, so findet man, dass in dem ersteren das Uebergewicht von $NaCl$ über $MgSO_4$ viel geringer ist als in dem letzteren. Das Verhältniss der Quantitäten dieser beiden Salze ist im ersten Falle 2 : 1, im letzteren 11 : 1.

Bei Mischungen, die derjenigen des Kaspischen Wassers ähnlich sind, wird bei einer Concentration von 22° Beaumé der Gehalt an Kochsalz (12,8 Proc.) noch weit von der Sättigung sein; durch eine doppelte Zersetzung zwischen $NaCl$ und $MgSO_4$ bildet sich das Glaubersalz, dessen Gehalt bis 14 Proc. steigen kann (gerechnet als Hydrat mit 10 Theilen Wasser $Na_2SO_4 + 10\ H_2O$). Da die Sättigung des Wassers mit diesem Salze, bei der Temperatur von 0°, bei 5 Proc. erfolgt, so wird sich der grösste Theil des Salzes ausscheiden und einen Niederschlag bilden.

Die Untersuchungen des Grundes vom Karabugas bestätigen diesen Schluss: in den Theilen mit niedriger Concentration (16° — 17° Beaumé) findet man auf dem Grunde nur einzelne Gypskrystalle im Schlamme; weiter nach der Mitte liegt eine feste Kruste des Minerals, und endlich findet sich in den centralen Theilen der Bucht ein Lager von reinem Glaubersalz, bestehend aus durchsichtigen Krystallen. Im Sommer beträgt bei der Wassertemperatur von 18 — 19° die Mächtigkeit des Lagers etwas mehr als 1 Fuss, im Winter aber, wenn das Wasser viel kälter ist und sich viel mehr Glaubersalz ausscheidet, ist diese Mächtigkeit bedeutender. Die Fläche mit einer Glaubersalzschicht von wenigstens 1 Fuss wird auf ca.

[1]) Vergl. d. Z. 1897 S. 368.

3500 qkm mit einem Vorrathe von ca. 1 000 000 000 metrischer Tonnen Glaubersalz geschätzt.

Die geringe Tiefe der Bucht und die Sicherheit der Schifffahrt sichern eine vortheilhafte Salzgewinnung. Die Grösse des Vorraths vermehrt die Mineralschätze Russlands um ein Beträchtliches und bedeutet eine Umwälzung in der Sodafabrikation. Billige Brennmaterialien (Mazut von Baku) und billige Wasserwege (Kaspisches Meer und Wolga) ermöglichen die Sodafabrikation unter idealen Verhältnissen.

Eine zweite interressante Beziehung ist das Verhältniss des Karabugas-Busens zum organischen Leben. Die starke Soole wirkt auf die Fische als Gift; am Strande der Bucht sieht man viel hinausgeworfene, trockene und etwas gedrehte Fischkörper. Beim Zerbrechen derselben zeigten sich die Muskeln wie bei den künstlich gesalzenen und dann getrockneten Fischen aus den Fischereien an der Wolga.

Die Beobachtungen des H. Maksimowitsch zeigten, dass im Frühjahr ganze Heerden von Häringen und eine Menge von Welsen, Karpfen, Sandarten, Brachsen, Lachsen, Zährten und endlich Stören und selbst junge Seehunde in die Bucht eintreten. In der starken Soole werden sie blind, von Salz durchzogen und in Menge vom Winde an den Strand geworfen. Hier warten die fischfressenden Vögel auf ihre Beute, reissen aber beim Ueberfluss der Nahrung denselben nur die Augen und die Eingeweide aus, ohne das Fleisch zu berühren. Die benachbarten Turkmenen verbrauchen diese Fischkörper zur Nahrung.

Nach der Meinung des H. Andrussow kann durch den massenhaften Untergang verschiedener Organismen in der Bucht, durch die Ansammlung ihrer Leichen und die rasche Uekerdeckung derselben mit Schlamm die Naphthabildung Platz greifen.

Omutninsk, Gouv. Viatka, Russland.

S. Kusnetzow.

Referate.

Beiträge zur Kenntniss der Erdbewegungen und Störungen der Lagerstätten. (G. Köhler, Berg- und Hüttenm.-Zeitung 1897, No. 27, 32 u. 40, Tafel IV und VII.)

Die faulen Ruscheln des Harzes wurden bis vor kurzer Zeit als Spaltenbildungen angesehen, die den mit Reibungsproducten angefüllten Sprüngen im Steinkohlengebirge äquivalent sein sollten. Neuerdings hat man in den Oberharzer Gruben wiederholt derartige Ruscheln querschlägig durchfahren, und dabei zeigte sich, dass diese Ruscheln keine Gänge und keine Spaltenbildungen, sondern lediglich das Resultat der Faltung sind und aus einer Menge eng zusammengepresster Nebengesteinsfalten bestehen. Untersucht wurden ausser den Ruscheln in St. Andreasberg die Charlotter faule Ruschel bei Wildemann, die Burgstädter faule Ruschel am westlichen und die Caroliner faule Ruschel am östlichen Ende des Burgstädter Zuges. Die intensive Faltung des Schiefers ermöglicht eine Auflösung der Partikel durch die Grubenfeuchtigkeit: es bildet sich eine lettige Masse, hinter der sich die feine Fältelung verbirgt. Im Allgemeinen nimmt man an, dass die Faltung der Ruschel älter ist als die Erzgänge und dass diese Spalten innerhalb der Ruschel — allerdings nur um wenig — aus der Streichlinie abgelenkt wurden. H. Credner und J. Grimm beobachteten die Zertrümmerung des Ganges innerhalb der Ruschel, die ja auch im milden Gebirge erklärlich ist.

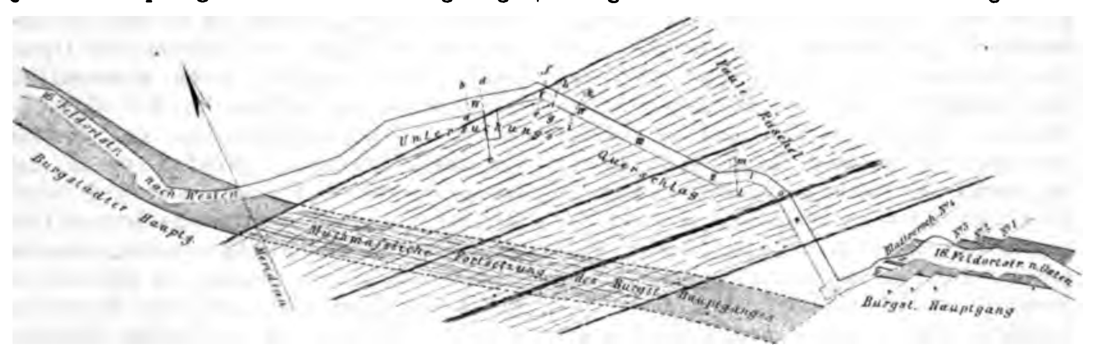


Fig. 19.
Durchquerung der Burgstädter Ruschel durch den Burgstädter Hauptgang.

Bei der Burgstädter faulen Ruschel (vergl. Fig. 19) fand man indessen an der Stelle, wo der Gang an die Ruschel stösst, weder Zertrümmerung des Ganges noch verruscheltes Gebirge. Von O an gerechnet hatte man in der Ruschel zunächst festen

Schiefer in flachen Sätteln und Mulden und erst 2 m südlich vom Zeichen + die erste Faltenverwerfung. Die Ruschel kann also nicht die heute östlich von ihr befindliche Gangverwerfung veranlasst haben. Die neueren Aufschlüsse zeigen vielmehr, dass eine Blattverschiebung vorliegt. 2 m weiter östlich fand man die *h* 6 bis 7 streichenden, steil einfallenden Blätter 1 bis 3, welche westliche Gangverschiebungen um 1 bis 2 m zur Folge hatten. Am $8^1/_2$ m weiter westlich liegenden Blatt 4 bemerkt man, wie die beiden Gangtrümmer *x* und *y* infolge horizontaler Verschiebung nach W umgebogen und zu feinen Spitzen ausgezogen sind. Der Burgstädter Gang ist also nach W verschoben, wird dann erst die Ruschel treffen und ohne Verwerfung, aber zertrümmert durch sie hindurchsetzen.

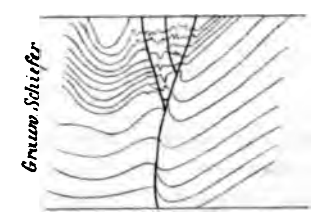


Fig. 20.
Faltenverwerfungen in der verruschelten Zone.

Der Querschnitt durch die faule Ruschel, den der weitere Verlauf des Untersuchungsquerschlages erzeugte, bietet an Faltenverwerfungen im Vergleich zu denen aus Rheinland-Westfalen und dem Rammelsberg nichts Neues. Die Faltenverwerfungen in Fig. 20 geben ein vollständiges Querprofil der gesammten Ruschelzone. Grauwacke und Grauwackenschiefer sind hierbei nicht so fein gefältelt wie die dünngeschichteten Schiefer. Da, wo die Fältelung am feinsten wird und für das Auge kaum wahrnehmbar ist, werden die Falten zu einer einem Bestege ähnelnden Masse zusammengequetscht, die ungleichmässiges Fallen haben kann. Faltenverwerfungen lassen sich innerhalb der Ruschel überall bei Verfolgung einer bestimmten Schieferschicht finden, ebenso bei stärkerer Faltung Ueberkippungen.

Die L. Cremer'sche Beobachtung (Essener Glückauf 1894, No. 62—65), die für Rheinland-Westfalen Gültigkeit haben soll, wonach eine horizontale Kraft derart auf horizontal abgelagerte Schichten einwirkt, dass die höheren ohne wesentliche Faltung unter Bildung eines um 15 bis 20° verlaufenden Bestegen (Blattes) über die unteren hinweggeschoben werden und in zweiter Linie erst die Faltung der Schichten und des Besteges veranlasst, acceptirt Köhler nicht ohne Weiteres. Die Faltenverwerfung der Zeche Julius Philipp, Preuss. Ztschr. Bd. 28, Taf. XVI, Fig. 10, unterstützt nicht Cremer's Beobachtung, ist vielmehr ganz analog den von Köhler beschriebenen Faltenverwerfungen. Jedenfalls muss man Köhler Recht geben, dass die Blattverschiebungen die jüngsten Störungen der Lagerstätten sind, die durch Horizontalkraft bewirkt wurden, und dass also Faltungen von überschobenen Schichten, die noch dazu den Besteg in Mitleidenschaft gezogen haben sollen, nicht ohne die triftigsten Gründe angenommen werden dürfen.

Die Caroliner Ruschel: Von dem Haken aus, den der Burgstädter Gang am Caroliner Schacht scheinbar schlägt, hat man auf der vermeintlichen östlichen Fortsetzung zahlreiche Aufschlussarbeiten unternommen, die endlich zu dem Ergebniss führten, dass man es nicht mit dem Hauptgang, sondern mit einer faulen Ruschel zu thun hat. Die früher allgemein geltende Annahme, dass Ruscheln Spaltenbildungen sind, und der Umstand, dass die reichsten Caroliner Bleiglanzmassen thatsächlich im faulen Schiefer vorkamen, rechtfertigten die Vornahme der Aufschlussarbeiten, auch wenn man gewusst hätte, dass eine Ruschel vorliegt. Jedenfalls scheinen die häufigen Erzfunde innerhalb der faulen Ruschel darauf hinzuweisen, dass ihre physikalische Beschaffenheit der Erzablagerung günstig ist und dass der Erzgang auf jeden Fall durch die verruschelte Zone hindurch verfolgt werden muss.

Das Gestein, aus dem die Caroliner Ruschel besteht, weicht, da es sich aus abwechselnden Lagen von Schiefer und Grauwacke zusammensetzt, nicht unwesentlich von dem der Burgstädter Ruschel ab. Die ganze 130 m mächtige Zone besteht aus einzelnen Ruscheln, zwischen denen der Gang in kurzen Trümern aufsetzen wird. Bei der Festigkeit des Gesteins ist von Fältelung naturgemäss nichts zu sehen, dagegen ist einfache Faltung häufig, zu der sich in den Ruscheln schwere, glänzende Harnische gesellen. Mitunter ist das Gebirge förmlich zermalmt, aber durch Quarzausscheidungen wieder verkittet. Bei der Aufwältigung eines Theiles des im Anfang des 17. Jahrhunderts angesetzten Juliane Sophier Querschlags konnte festgestellt werden, dass sowohl der „Rosenbüscher Gang" wie die Fortsetzung des „Silbernaaler Ganges" faule Ruscheln sind, die anscheinend zur Caroliner Ruschelzone gehören. Die in dem Werke Zimmermann's „Die Wiederausrichtung verworfener Gänge, Lager und Flötze", Darmstadt und Leipzig, C. W. Leske 1828, S. 118 ff be-

schriebenen Spaltenverwerfungen finden sich auch in dem genannten Querschlag. Sie sind deshalb wissenschaftlich so sehr interessant, weil die Klüfte während des vorigen Jahrhunderts erst aufgerissen sind. Der Verwurf beträgt 6,5 bis 117 mm, wie man an den alten ins Gestein eingehauenen

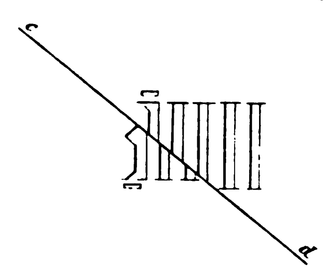


Fig. 21.
Verwerfer im Markscheiderzeichen.

Markscheiderzeichen erkennen kann. (Vergl. Fig. 21). Bisher kennt man heut 17 derartige Sprünge, die eine Staffelverwerfung erzeugen, und zwar nach Zimmermann durch natürliche Senkung des Hangenden, nach v. Koenen, der sich ebenfalls mit den Sprüngen beschäftigt hat (Jahrb. der geol. Landesanstalt u. Bergakademie 1887, S. 469), durch eine Senkung, die eine Folge des fortschreitenden Abbaues ist. Köhler neigt der ersteren Ansicht zu, und zwar deshalb, weil das Einfallen sämmtlicher Sprünge dahin gerichtet ist, wo kein Abbau umgeht (nach SW), weil sie bei grösstem saigeren Einfallen genau so verwerfen, wie es bei Spaltenverwerfungen der Fall sein muss, und weil das Hangende der Spalten glatt ist, das Liegende dagegen aufgelöst erscheint und stellenweise einen Besteg bildet, der das Product der Reibung bei der Senkung darstellt. Eine Senkung der hangenden Schichten zusammengesetzter Gänge ist sehr häufig und wurde z. B. im Harz von v. Groddeck und Rösing an den Bockwieser und Lautenthaler Gängen in einer Sprunghöhe von 120 bezw. 200 m nachgewiesen. Natürlich ist hierbei derselben Schwerkraft, die die spätere Senkung veranlasste, auch die Entstehung der Spalten zuzuschreiben. Das gleiche Einfallen sämmtlicher Oberharzer Gänge — nach SW also ebenso wie die oben erwähnten kleinen Sprünge —, das netzartige Durcheinanderlaufen der Gangtrümer, das Auftreten von Nebengestein innerhalb eines zusammengesetzten Ganges: all die Erscheinungen lassen sich durch eine stattgefundene Senkung erklären. Tritt eine Senkung ein, so hält das Hangende gleichsam fest, während sich das Liegende loslöst: das geschieht natürlich nicht unter Bildung eines einzigen grossen Sprunges, sondern eines Sprungnetzes, welches Nebengesteintrümmer umschliesst, die dann wie aus dem Hangenden in die offene Spalte hereingefallen scheinen. Auf diese Weise erklärt sich auch das häufige Fehlen des Saalbands im Hangenden der zusammengesetzten Gänge. Die Risse verlieren sich allmählich nach dem Hangenden zu. Mit der allmählichen wiederholt unterbrochenen Senkung ging die Ausfüllung Hand in Hand, bereits fertige ausgefüllte Gänge rissen in verschiedenen Richtungen wieder auf, und es entstanden neue Rutschungen, denen neue Ausfüllungen folgten.

Krusch.

Litteratur.

1. Adressbuch sämmtlicher Bergwerke, Hütten- und Walzwerke, Maschinenfabriken, Giessereien und verwandten Zweige im niederrheinisch-westfälischen Industriegebiet. 5. Aufl. Gelsenkirchen i. W., C. Bertenburg (1897). 192 S. Pr. geb. 5 M.

   Die Adressen sind nach Ortschaften geordnet; es folgt ein Bezugsquellen-Nachweiser und dann ein Register, sodass das Ganze einen bequemen und nützlichen Behelf zur Orientirung über die westfälische Montanindustrie bildet.

2. Adressbuch der chemischen und verwandten Industrien und Gewerbe von Oesterreich-Ungarn. Herausgegeben von der Abtheilung für Chemie und Physik des niederösterr. Gewerbevereins. I. Ausgabe Leipzig, Ed. Baldamus 1897. 549 S. 4⁰. Pr. geb. 15 M.

   Der I. bezw. III. Theil enthält die Firmen von Oesterreich bezw. von Ungarn alphabetisch geordnet mit Angabe der erzeugten Artikel, ev. der Betriebskraft u. s. w.; der II. bezw. IV. Theil enthält die Firmen nach Branchen, innerhalb der einzelnen Branchen ebenfalls alphabetisch geordnet. Unter Oesterreich sind 55, unter Ungarn 43 verschiedene Branchen aufgeführt, darunter: Asbestwaaren, Cementerzeugung, Koksanstalten und Briquettefabriken, Erdöl- und Erdwachs-Reinigung, Gold- und Silber-Scheideanstalten, Gypserzeugung, Hüttenwerke, Kalk- und Ziegelbrennerei, keramische Industrie, Mineralwässer, Salz, technische Bureaux und Patentanwälte, Torfgewinnung etc. Es folgen einige Nachträge und in einem Anhang die wichtigsten Firmen von Bosnien und der Herzegovina.

   Das sehr würdig ausgestattete Werk gewährt einen guten Ueberblick über die aufstrebende chemische Industrie in Oesterreich-Ungarn und wird im Verkehr mit derselben sich als recht nützlich erweisen.

3. Adressbuch der Ziegeleien, Chamottefabriken und Thongruben, sowie der Fabriken und Handlungen von Maschinen, Geräthen und Bedarfsartikeln für die Thonindustrie. Nach amtlichen Unterlagen zusammengestellt. Band 1:

Norddeutschland. Leipzig, Eisenschmidt & Schulze. 1897. 161 S. Pr. geb. 7,50 M.

Nach Staaten, Provinzen und Ortschaften geordnet und mit Andeutung der Betriebskraft (Hand, Dampf oder Wasser) werden alle Betriebe aufgeführt, die als fabrikmässige aufzufassen sind. Der in Kürze erscheinende 2. Band wird Mittel-, Süd- und Westdeutschland enthalten. Ein Bezugsquellen-Nachweiser umfasst alle Bedarfsartikel der Thonindustrie. Lieferanten wie Consumenten wird das Werk von Nutzen sein.

4. Bruchmüller W.: Der Kobaltbergbau und die Blaufarbenwerke in Sachsen bis zum Jahre 1653. Crossen. Richard Zeidler 1897. 77 S.

Das Werkchen enthält die Geschichte des sächsischen Kobaltbergbaus, der seinen Hauptsitz in Schneeberg und dessen Umgebung hat, bis zum Jahre 1653. In 5 Capiteln werden die Anfänge der Kobaltgewinnung und Verwerthung (bis 1609), der Kobalt- und Safflorhandel als fiscalisches Unternehmen und sein Verfall in den zwanziger und dreissiger Jahren des 17. Jahrhunderts (1610—1639), die Entstehung der sächsischen Blaufarbenwerke (1640—1653), die Vereinigung der Blaufarbenwerke zu einer Blaufarbenwerkscompagnie, die Concentrirung der 3 Privatblaufarbenwerke in eins in Niederpfannenstiel und dessen Verhältniss zum fiscalischen Blaufarbenwerk in Oberschlema behandelt. Das historische Werk ist auch für den praktischen Bergmann von Interesse; er findet darin manche in Vergessenheit gerathene Einzelheit und viele statistische Angaben, die auch für die praktische Geologie verwerthbar sind. (Vergl. S. 3 dieses Heftes.)

5. Cramer. E.: Die beiden Heidelberger Tiefbrunnen und ihr Verhältniss zum Neckar. Sonderabdruck aus den Verhandlungen des Naturhist.-Med. Vereins zu Heidelberg. N. F. V. Bd. Mit 4 Doppeltafeln und 1 Fig. im Text. Heidelberg 1897.

Der Verf. glaubte Schwankungen in der Zusammensetzung des Wassers aus den beiden in der Nähe des Neckar gelegenen Tiefbrunnen auf unterirdische Zuflüsse seitens des Neckars zurückführen zu müssen. Es wurden eigens zum Zwecke der Untersuchung von der Stadt die beiden Pumpwerke Tag und Nacht einmal 6 Tage, dann 13 Tage in Betrieb gesetzt, von Zeit zu Zeit Proben entnommen und bacteriologisch und chemisch untersucht. Die Untersuchungen ergaben, dass Pumpstation I, chemisch anscheinend tadellos sauber, einen zeitweiligen Zufluss von Neckarwasser erhält, während Pumpstation II, der Stadt näher gelegen, chemisch viel stärker mit Neckarwasser belastet ist; das zugeflossene Neckarwasser ist hier aber sehr gut filtrirt, sodass diese Station in hygienischer Beziehung ganz unverdächtig erscheint, während die Bedeutung der Zuflüsse auf Pumpstation I noch nicht ganz klargestellt ist. Eine sorgfältige bacteriologische Controle ist auch bei weiterem Gebrauch von Station II nöthig.

6. Dathe, E.: Das schlesisch-sudetische Erdbeben vom 11. Juni 1895. Abhandl. d. Kgl. preuss. geol. Landesanst. Neue Folge, Heft 22. Berlin, Simon Schropp, 1897. 330 S. mit 1 Karte.

Kleine Ursachen, grosse Wirkungen, möchte man ausrufen beim Hinblick auf den hitzigen Streit, der sich um das im Ganzen doch recht unbedeutende schlesische Erdbeben vom 11. Juni 1895 erhoben hat und dessen Ende voraussichtlich noch nicht gekommen ist, obgleich er vielfach lediglich ein Streit um Worte ist.

Die schlesischen Geologen treten entschieden für die alte, bewährt geglaubte Methode der Erdbebenbearbeitung ein; Dathe, wohl der beste Kenner der für das erschütterte Gebiet in Betracht kommenden geologischen Verhältnisse, will mit dieser Methode — und nicht mit Unrecht — brechen, aber er kann sich nicht entschliessen, alle Folgerungen aus diesem Schritte zu ziehen, und so macht seine umfangreiche und peinlich sorgfältige Arbeit häufig den Eindruck des Schwankens, der Unschlüssigkeit. So ist es zu erklären, dass einmal für alle erschütterten Orte eine gleichzeitige Erschütterung und daneben doch eine wellenförmig fortschreitende, also nicht gleichzeitige Bewegung angenommen wird, ein innerer Widerspruch, der auch den Arbeiten der schlesischen Geologen nicht fehlt, wenn sie die Homoseisten als Flächen gleichzeitiger Erschütterung bezeichnen, während die Erdbebenkunde (vgl. Hoernes, Erdbebenkunde[1]), S. 40) darunter Linien gleichzeitiger Erschütterung versteht. So ist es ferner zu erklären, wenn Dathe eine Zertheilung des gesammten Gebietes in mehrere getrennte Schüttergebiete vornimmt, aber jedes derselben doch wieder mit einzelnen entfernteren Orten verbindet, wodurch wundersam gelappte und unnatürlich erscheinende Umrisse geschaffen werden. Die von Leonhard und Volz construirten und zur Bestimmung des Epicentrums benutzten Isochronen und Isoseisten verwirft Dahte mit vollem Recht, denn einmal werden die meisten der oft erst wochenlang später gesammelten Berichte in Bezug auf Zeitangaben bei dieser von vielen gar nicht wahrgenommenen Erdbewegung sehr wenig zuverlässig sein, und zweitens ist auch die Intensität und Richtung der Erschütterung, ganz abgesehen von der subjectiven Auffassung des Beobachters, von zu vielen uncontrolirten Nebenumständen abhängig, um aus solchen Angaben weitere Schlüsse ziehen zu können. Sicher steht nur fest, und das ist allen Bearbeitungen des schlesischen Erdbebens gemeinsam, dass die Erschütterung in einer grossen Anzahl von Ortschaften, die zum grössten Theile im sudetischen Vorlande liegen, wahrgenommen wurde und dass die Bewegung sich in den krystallinischen inselartigen Bergen nordöstlich des Eulengebirges am stärksten äusserte. Ob hier der einzige Ausgangspunkt der Erschütterung war, ob man hier zwei Centren anzunehmen hat, ob jedes der von Dathe angenommenen Schüttergebiete einen eignen Herd hatte oder ob eine grössere Anzahl von über das ganze Erdbebengebiet verstreuten Herden gleichzeitig in Thätigkeit traten, das hat keine der Arbeiten mit Sicherheit nachgewiesen. Dathe will diese letztere Ansicht vertreten, wenn er die stärker erschütterten Orte

[1]) Vergl. d. Z. 1896 S. 472.

Linien verbindet, welche theilweise mit ationen übereinstimmen und die er, vom igen Gebrauch abweichend, mit dem Namen ɪerlinien belegt; aber die Scheu, völlig mit ɪisherigen Bearbeitungsmethode, die schon ɪh zu innern Widersprüchen und Willkür-iten geführt hat, zu brechen, veranlasst ihn zur Construction seiner bizarren gelappten ɪnzungen. Diese Annahme einer grossen einzelner Erschütterungsherde, deren Bewe-n zu einander im Verhältniss von Simultan-inungen standen, scheint indessen viel mehr ɪcheinlichkeit zu besitzen als die eigenartige ɪt von Leonhard und Volz, dass die ɪscher Scholle um eine NW—SO gerichtete , deren SO-Ende sich gleichzeitig senkte, Schaukelbewegung ausgeführt habe, sodass üdrand der Scholle sich hob, während der ɪd sich senkte, ein Vorgang, dessen Mecha-ɪcht recht klar ist.

'iele Arbeit wurde auf die Untersuchung unbedeutenden Erdbebens verwendet, zu m Verhältniss zu dem Nutzen, welchen die benkunde aus den Ergebnissen ziehen kann, die Methode der Bearbeitung und Verarbei-die bisher übliche bleibt. Sollen aber diese ɪen dazu dienen, ohne theoretische Erörte-ɪ, nur die Verbreitung des Erdbebens sicher ɪtellen, so beweisen sie, wie lückenhaft und ɪichend die jetzige Art der Nachrichten-ɪung ist, und erweisen die Nothwendigkeit einheitlich organisirten, andauernden Nach-ɪdienstes mit einer grossen Anzahl von elstellen und Beobachtungsorten, wie ihn n auf dem Geographentage in Jena empfahl.

Dr. G. Maas.

'emaret, Léon: Étude technique sur les ines d'or du Witwatersrand. Annales des ines de Belgique 1897 Bd. II, erste Liefe-ng. 85 S. mit 22 Textfiguren und 3 Tafeln.

'n der 1895 in der Revue universelle des mines ɪXX, Serie 3, S. 1) gegebenen Arbeit des-Verfassers „L'or dans l'Afrique du Sud", lcher in eingehender Weise die Goldgruben ɪaals behandelt werden, bildet die vorliegende : die technische Ergänzung, die nun frei-die seit 1895 erschienene Litteratur von mann (Vergl. d. Z. 1896 S. 204), Hatch Chalmers (Vergl. d. Z. 1896 S. 471), von ɪunay, die Berichte der Gesellschaften und ɪhlreichen kleineren Specialabhandlungen mit ɪt.

Nach einer Aufzählung der Bergwerksdistricte ler hauptsächlichsten Gruben folgt eine Be-bung der geologischen Verhältnisse von Wit-ɪrand nach der neuesten Litteratur und nicht geringen Theil nach dem südafrikanischen gen Draper und seiner Theorie, auf die ieser Ztschr. in dem Wendeborn'schen tz über Transvaal (1897 S. 305) ausführlich ɪangen wurde. Mit S. 34 beginnt der uns er interessirende technische Theil, der natur-ɪs sehr ausführlich gehalten ist.

Von den Figuren sind nur die ersten 4 für Geologen von Interesse. Die erste giebt ein ɪa des Witwatersrandbeckens, die zweite ein Profil Johannesburg-Heidelberg, die dritte bietet eine schematische Darstellung der Draper'schen Theorie über die Witpoortje Störung (d. Z. 1897 S. 307) und die vierte stellt die Rietfontain-Vogelfontein-Störung nach Auffassung des Verfassers dar. — Taf. I bringt eine geologische Uebersichtskarte über den Witwatersrandbergwerksbezirk mit nord-südlichem Schnitt durch Johannesburg und Taf. III eine Uebersicht über die Witwatersrandgrubenfelder.

8. Engel, Th., Dr., Pfarrer: Die Schwabenalb und ihr geologischer Aufbau. Tübingen, Schwäbischer Albverein 1897. 199 S. mit 57 Abbildungen, 1 geognostischen Karte und 1 Uebersichtskarte des Jura. Pr. 1,50 M.

Der bekannte populärwissenschaftliche Schriftsteller auf dem Gebiete der Geologie — wir wollen nur seinen geognostischen Wegweiser durch Württemberg erwähnen — hat seine Aufsätze in den letzten Jahrgängen der „Blätter des schwäbischen Albvereins" über die Geologie der Schabenalp zusammengefasst und ergänzt, um ein Werkchen zu schaffen, welches in volksthümlicher Sprache auf alle geologischen Fragen Auskunft geben soll, die dem aufmerksamen und wirklich „sehenden" Besucher der Schwabenalp aufstossen. Das Buch enthält eigentlich die ganze Geologie, es wirkt dadurch, dass der Verfasser sich bemüht auch die kleinsten Kleinigkeiten zu erklären, ausserordentlich belehrend. Geschichte, Litteratur und Abbildungen werden in grosser Menge geschickt benutzt, um den Stoff für den Laien interessant zu machen. Die Sprache ist recht volksthümlich, lässt an vielen Stellen an Kräftigkeit nichts zu wünschen übrig, enthält aber leider eine Menge bei Engel recht beliebter gesuchter Wortbildungen wie „Sosein", „Gewesensein", u. s. w. Die Ausstattung des Werkes ist gut.

9. Günther, S.: Handbuch der Geophysik. Zweite, gänzlich umgearbeitete Auflage. Stuttgart, F. Enke, 1897. Lieferung 3 und 4[1]).

Die dritte Lieferung bringt zunächst den Schluss des Abschnittes über die Bewegungsverhältnisse des Erdballes, alsdann ein ausführliches Kapitel über die Graphik im Dienste der physischen Erdkunde, eine Geschichte und Kritik der verschiedenen Kartenprojections-Methoden und Arten der Terrainzeichnung. Die nächste Hauptabtheilung beschäftigt sich mit dem Erdinnern und seinen Reactionen gegen die Aussenwelt; aus den Wärmeverhältnissen im Innern der Erde (Kapitel 1) werden die Schlüsse gezogen auf den inneren Zustand derselben (Kapitel 2); daran schliesst sich naturgemäss die Behandlung der vulkanischen Erscheinungen (Kapitel 3) und der Erdbeben (Kapitel 4). Die beiden letzteren inhaltreichen Kapitel umfassen die vierte Lieferung. Nach einer kurzen Uebersicht über die plutonischen und vulkanischen Gesteine folgt die Geographie der alten und die der recenten Vulkane; ein besonderer Paragraph ist der Krakatau-Katastrophe gewidmet; die älteren vulkanistischen Erklärungsversuche werden kurz angeführt,

[1]) Ueber Lieferung 1 und 2 vergl. d. Z. 1897 S. 394.

die magmatischen und nicht magmatischen Theorien eingehender erörtert, zum Schluss der Versuch des Verf. einer Ausgleichstheorie der vulkanischen Processe ausführlich entwickelt und begründet. Aus dem Kapitel über Erdbeben seien als besonders reichhaltig die Abschnitte über Seismographen und Seismometer und über seismische Geometrie und Mechanik hervorgehoben. Die Litteraturzusammenstellungen folgen in der gewohnten Ausführlichkeit jedem Kapitel. *R. M.*

10. Kohl, F.: Für Freunde der Natur zur Beförderung der Kenntniss der Heimath. München 1896.

Im Wesentlichen Begleitworte enthaltend zu den einzelnen Sammlungen seines bayerischen Petrefacten- und Mineralien-Comptoirs in Weissenburg a. S. richtet sich das Schriftchen an Anhänger und Freunde derNatur, und ferner besonders an den Lehrerstand, um eine Uebersicht über Alles auf dem Gebiete der Mineralogie, Geologie und Paläontologie Sammelnswerthe zu geben und durch specielle Vorführung, Betonung und Bevorzugung der heimathlichen Vorkommnisse die Kenntniss und dadurch die Liebe zur Heimath zu pflegen.

11. Leonhard, Rich., und Volz, Wilh.: Das mittelschlesische Erdbeben vom 11. Juni 1895. Separatabdr. a. d. Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur. Naturw. Section. Breslau 1895. 71 S. mit 1 Abb. und 1 Karte.
Siehe Dathe d. Z. 1898 S. 30.

12. Dieselb.: Das mittelschlesische Erdbeben vom 11. Juni 1895 und die schlesischen Erdbeben. Separatabdr. a. d. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin Bd. 31. 21 S. mit 1 Abb. und 1 Karte.
Siehe Dathe d. Z. 1898 S. 30.

13. Dieselb.: Zum mittelschlesischen Erdbeben vom 11. Juni 1895. Eine Entgegnung an Herrn Dr. Dathe. Separatabdr. a. d. Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur. Naturw. Section. Breslau 1897. 12 S.
Siehe Dathe d. Z. 1898 S. 30.

14. Luedecke, C.: Beiträge zur Kenntniss der Böden des nördlichen Odenwaldes. Abdruck aus den Erläuterungen zu den Blättern Erbach-Michelstadt, Brensbach, König, Neunkirchen der geol. Karte des Grossh. Hessen im Maassstab 1 : 25 000. Darmstadt 1897.

Während der geologischen Aufnahme der Blätter Zwingenberg, Bensheim, Neunkirchen, Lindenfels, Brensbach, Erbach, König und Michelstadt wurden eine grössere Anzahl Bodenproben aller Formationen zur speciellen Untersuchung der aus den verschiedenen Gesteinen hervorgehenden Ackerböden aufgenommen; die Resultate sollen in den „Abhandlungen" der Grossh. geologischen Landesanstalt zu Darmstadt als besondere Arbeit veröffentlicht werden. Daneben wurden, um die für den praktischen Betrieb der Landwirthschaft des Odenwaldes voraussichtlich sehr wichtige Frage über die Nothwendigkeit resp. Zweckmässigkeit der Kalkdüngung zu entscheiden, im Bereich der obengenannten Sectionen und der Blätter Gr. Umstadt, Neustadt und Rossdorf in den letzten beiden Jahren fast immer in Gemeinschaft mit den aufnehmenden Geologen noch etwa 480 Proben in den verschiedenen Formationen aus Ackerkrume, Untergrund und tieferem Untergrund entnommen und auf ihren Kalk-, Magnesia- und Kohlensäuregehalt untersucht.

Die vorliegende Arbeit bringt nun die Ergebnisse dieser Untersuchungen in ausführlichen Tabellen und Begleitworten dazu, welche gleichzeitig Feinerde-, Humusgehalt und Glühverlust berücksichtigen.

In den praktischen Folgerungen beschränkt sich der Verf., da weitere Untersuchungen über die physikalischen Eigenschaften, den Nährstoffgehalt u. s. w. der einzelnen Bodengruppen noch nicht abgeschlossen sind, auf eine eingehende Erörterung der Frage über die Nothwendigkeit der Kalkdüngung und gelangt zu dem Ergebniss, dass die Kalkdüngung auf allen Böden des Odenwaldes und der Bergstrasse mit Ausnahme derer des Zechsteins, Muschelkalkes, Diluvialsandes und des Löss und der Böden mit erheblicher Lössbeimischung im ausgedehntesten Maasse eingeführt werden muss, und dass ohne dieselbe ein rationeller Betrieb des Ackerbaues auf diesen weit ausgedehnten Flächen nicht möglich ist.

Die praktischen Erfahrungen haben auch bereits die vorzügliche Wirkung der Kalkdüngemittel auf verschiedenen Böden dieses Gebietes bestätigt. *R. M.*

15. Pizzighelli, G.: Anleitung zur Photographie. 8. Aufl. Halle a. S., W. Knapp, 1897, 332 S. m. 153 Holzschnitten. Pr. geb. 3 M.

Ein für Anfänger recht empfehlenswerthes Büchlein, das in der neuen Auflage (die 1. erschien 1887) der zunehmenden Bedeutung der Photographie, auch für Geologen und Bergleute, und ihren Verbesserungen vollkommen gerecht wird.

16. Rainer, L. St.: Das Bergbauterrain in den Hohen Tauern. Separatabdruck aus der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung 1897, No. 15, 22 und 28. Leipzig, A. Felix. 10 S. mit 1 Fig., 1 Taf. und 1 Kärtchen.

Die Abhandlung enthält eine eingehende, kritische Besprechung der beiden Werke „Die Resultate der Untersuchung des Bergbauterrains in den Hohen Tauern. Herausgegeben vom k. k. Ackerbauministerium. Wien 1895" (Referirt d. Z. 1895, S. 296 und 297) und „Das Bergbauterrain in den Hohen Tauern. Klagenfurt, F. v. Kleinmayr 1886" (vergl. d. Z. 1897, S. 77), in der sich der Verfasser der möglichsten Objectivität befleissigt. Der Aufsatz ist dadurch besonders interessant, dass er von einem Verfasser herrührt, der mit den einschlägigen Verhältnissen vertraut ist und sich deshalb in der Lage befindet, in vielen Fällen ein maassgebendes Urtheil fällen zu können. Die Verschiedenheit des Resultates, zu dem die beiden Autoren der obengenannten Aufsätze kommen, rührt nach Rainer's Ansicht von dem kümmerlichen und lückenhaften Material über die Betriebsverhältnisse der alten Bergbaue her. Die Durchforschung des ehemaligen landesfürstlichen Archivs in Salzburg namentlich könnte eventuell absolute Klarheit in eine Frage bringen, die so

weite Kreise interessirt und deren Lösung, wenn sie im Sinne des „Bergbauterrains in den Hohen Tauern“ ausfällt, worauf Vieles hindeutet, einem grossen Theile der Bevölkerung zum Segen gereichen könnte.

17. Schmeisser, Karl, Ober-Bergrath: Die Goldlagerstätten und der gegenwärtige Stand des Goldbergbaus in Australasien. Vortrag. Deutsche Colonial-Gesellschaft, Abtheilung Berlin-Charlottenburg. Verhandlungen 1896/97 Heft 4. Berlin, Dietrich Reimer 1897. 42 S. Pr. 0,80 M.

Verf. versteht nach englischem Sprachgebrauch unter „Australasien“ den australischen Continent (Australien kurz genannt), Tasmanien und Neu-Seeland. Er beschreibt zuerst den Weg, den er mit Bergassessor Dr. Vogelsang zusammen nahm, schildert dann das Land in topographischer, hydrographischer, klimatischer, floristischer und geologischer Beziehung. Von Interesse für die Leser der Zeitschrift ist die sich hier anschliessende Schilderung der Goldvorkommen des genannten Gebietes, die der Verf. nach dem geologischen Alter gruppirt. — Ein näheres Eingehen auf dieselben möchten wir uns aber an dieser Stelle ersparen, da eine Zusammenfassung der Reisebeobachtungen Schmeisser's soeben unter dem Titel „Die Goldfelder Australasiens“ (10 Bogen Lex. 8°, mit 25 Illustrationen, 13 Kartenbeilagen und zahlreichen Tabellen; Pr. geb. 12 M., geheftet 10 M.) im Verlage von Dietrich Reimer erschienen ist, von der wir ein ausführlicheres Referat zu bringen beabsichtigen. — Auf die Aufzählung der Goldlagerstätten folgen die Besprechung der Goldgewinnung, Winke für solche, die Lust und Geld haben, sich an derartigen Unternehmungen zu betheiligen, und Bemerkungen über die Zukunft des australischen Goldbergbaus.

Wenn der Verf. eventuellen Unternehmern den Rath giebt, vorsichtig in der Wahl der geologischen Sachverständigen zu sein und nur solche Männer zu nehmen, die nicht nur theoretische, sondern auch praktische Erfahrung haben, so wird ihm jeder recht geben. Weniger Anklang dürfte die Behauptung finden, dass wissenschaftliche Schulung bei der Beurtheilung von Goldlagerstätten im Nothfall ganz zu entbehren ist. Die Erfahrungen der letzten Zeit haben gerade in Australien das Gegentheil bewiesen. Mancher Schacht hat in West-Australien in reichem Tellurerz gestanden, welches man nicht erkannte und auf die Halde warf, weil man nur praktische, aber keine theoretischen Kenntnisse hatte. *Krusch.*

18. Simmersbach, Oscar, Hütteningenieur: Die Koksfeuerung als Lösung der Rauchfrage. Gelsenkirchen, Bertenburg, 1897. 51 S.

In drei Abschnitten behandelt der Aufsatz: I. Brennstoffe, Wesen der Verbrennung, Entstehung und Schädlichkeit des Rauches; II. bisherige Mittel zur Beseitigung der Rauchplage; III. Vermeidung des Rauches durch Heizung mit Koks und die Vortheile der Koksfeuerung. Verf. kommt zu dem Resultat, dass die Rauchentwicklung und die Feuersgefahr bei Steinkohlenfeuerung sich durch Einführung der Koksfeuerung vermeiden lassen, und dass mit der Koksfeuerung pecuniäre und volkswirthschaftliche Vortheile verbunden sind. Nach seiner Meinung sollten die Behörden zu Gunsten derselben eintreten.

19. Spangenberg, G., Dr.: Die Barbarossahöhle, im Kyffhäusergebirge. Geologischer Führer durch dieselbe. Leipzig, Bernhard Franke 1897. 15 S. mit 4 Lichtbildern, 1 Profil und 1 Grundriss. Pr. 0,80 M.

Die Höhle ist eine Gypsschlotte im mittleren Zechstein und wurde 1865 beim Bergbau auf Kupferschiefer unter der Falkenburg bei Frankenhausen am Südabhang des Kyffhäusergebirges angefahren. Sie erstreckt sich in gekrümmter Windung mit ihrer 350 m langen Hauptstrecke in südsüdöstlicher Richtung, einer Verwerfungsspalte folgend. — In allgemein verständlicher Form schildert der Verf. den Aufbau des ganzen Gebirges, alsdann die geologischen Verhältnisse und Vorgänge in der Höhle und ihre Bildungsgeschichte.

20. Wehrli, L.: Was uns in Zürich die Steine erzählen. Separatabdruck aus: Die Schweiz. Mit drei Abbildungen.

In einer kurzen, amüsanten, dabei lehrreichen Plauderei bespricht der Verfasser die bei grösseren Bauwerken verwendeten Gesteinsarten und die Bausteine der alten Limmatstadt im Allgemeinen nach ihrer geologischen Zugehörigkeit, ihrer geographischen Herkunft und ihren Beziehungen zur Stadtentwickelung in historischer Hinsicht. Das Hauptbaumaterial stammt aus dem schweizerischen Mittelland; nur für Monumente und neuere Prachtbauten sind ausländische Gesteine mitverwendet worden. Das Juragebirge liefert Kalke (Solothurn, Dielsdorf), Gyps (Ehrendingen), Cement (Aarau), Asphalt (Travers), die Alpen Granite und Gneisse (Wassen, Osogna), Mühlsteine (Mels), marmorähnliche dichte Kalke (Quintner Kalk), Strassenpflaster (Neocom von Fly bei Weesen), Cement (Mühleborn), den eocänen Ragazer Marmor und das reichhaltige Moränenmaterial. Die alten Patrizierhäuser der inneren Stadt und die meisten älteren Gebäude sind aus Molassesandsteinen erbaut; mit der zunehmenden Erweiterung der Stadt wurde das Erraticum der Moränen erschlossen und verwendet. Die neuen Quaianlagen am Alpenquai enthalten eine vollständige Musterkarte der alpinen Gesteine; der Verf. bezeichnet Zürich als moderne Moränenstadt im Molassethal.

Neuste Erscheinungen.

Andreae, A.: Die Foraminiferen des Mitteloligocäns der Umgegend von Lobsann und Pechelbronn im Unter-Elsass und Resultate der neueren Bohrungen in dortiger Gegend. Mitthlg. d. geol. Landesanst. von Els.-Lothr. 17 S. m. 9. Fig. Pr. 1 M.

Berendt, G., unter Mitwirkung von F. Kaunhoven: Der tiefere Untergrund Berlins. Abhandl. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. N. F. Heft XXVIII. 64 S. m. 1 geol. Karte u. 7 col. Taf. Pr. 4 M. (Erschien gleichzeitig als Festschrift für die XI. internat. Wanderversammlung der Bohringenieure, im Vertrieb bei A. Seydel, Polytechn. Buchhdlg., Berlin.)

Bersch, Wilhelm, Dr.: Mit Schlägel und Eisen. Eine Schilderung des Bergbaues und seiner technischen Hilfsmittel. Wien, A. Hartleben. 25 Lieferungen m. 26 Vollbildern u. über 300 Textabbildungen. Pr. 12,50 M.

Gesell, A.: Die geol. Verhältnisse des Kremnitzer Bergbaugebietes vom montangeologischen Standpunkte. Mitthl. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anstalt. XI. Bd. 4. Heft. 59 S. m. 2 Taf. Preis 6 M.

Kannenberg, Karl: Kleinasiens Naturschätze. Seine wichtigsten Thiere, Kulturpflanzen und Mineralschätze vom wirthschaftlichen und kulturgeschichtlichen Standpunkt. Berlin, Gebr. Borntraeger. 278 S. m. 31 Vollbildern u. 2 Plänen. Pr. geb. 14 M.

Kirschner, Ludwig: Grundriss der Erzaufbereitung. I Theil. Leipzig, Fr. Deuticke. 113 S. m. 9. Taf. u. 5 Abbildg. i. Text. Pr. 4 M.

Knochenhauer, Bruno: Der Goldbergbau Californiens und sein Ertrag in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Sonderabdr. a. d. Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1897. Leipzig, A. Felix. 26 S. m. 5 Holzschnitten u. 1 lithogr. Karte. Pr. 1,20 M.

de Launay, L.: Les diamants du Cap. Histoire, organisation financière et commerciale, géologie, mode d'exploitation et de traitement, comparaison avec les gisements du Brésil, de l'Inde, de Bornéo et d'Australie. Paris, Baudry. 49 Fig. Pr. geb. 8,50 M.

Derselbe: Contribution à l'étude des gîtes métallifères. Paris. 155 S. Pr. 2,20 M.

Möller, Joach. van: Auf nach Alaska. Ein Führer für Wagemutige. Charlottenburg, F. Thiel. 205 S. m. 50 Illustr. und 1 Doppelkarte. Pr. 6 M.

Nessig, W. R.: Geol. Excursionen in der Umgegend von Dresden. Theil I. Festschr. z. Philolog.-Vers. 42 S. m. 1 geol. u. 1 topogr. Karte. Pr. 3 M.

Sabban, P.: Die Dünen der südwestlichen Heide Mecklenburgs und über die mineralogische Zusammensetzung diluvialer und alluvialer Sande. Mitthl. a. d. grossherz. mecklenburg. geol. Landesanst. VIII. 55 S. m. 2 farb. Karten u. 2 Lichtdrucktaf. Pr. 2,50 M.

Stelzner, A. W.: Die Silber-Zinnerzlagerstätten Bolivias. Ein Beitrag zur Naturgeschichte des Zinnerzes. Sonderabdr. a. d. Z. d. D. geol. Ges. Bd. 49, Heft 1. Freiberg, Craz & Gerlach. 94 S. m. 1 Uebersichtskarte. Pr. 3 M.

Walker, T. L.: Geological and petrographical studies of the Sudbury Nickel district, Canada. Leipzig. 66 S. m. 1 Karte. Pr. 3 M.

Wirth, Albrecht: Geschichte Südafrikas. Bonn, C. Georgi. 148 S. Pr. 2 M.

Zwiesele, H.: Geognost. Führer in die Umgegend von Reutlingen. Stuttgart. 37 S. m. 26 Abbild. u. 2. Taf. Pr. 1,20 M.

Notizen.

Gletscherchronik. Die beiden Gelehrten Forel und der kürzlich verstorbene Du Pasquier haben seit einigen Jahren in der in Genf erscheinenden „Bibliothèque universelle" eine Centralstelle zum Sammeln von Nachrichten über Gletscherbewegungen geschaffen. (Vergl. über Gletscherbewegung d. Z. 1893 S. 14 und 1895 S. 351). Die Resultate der Beobachtungen werden in einer von Zeit zu Zeit erscheinenden „Gletscherchronik" niedergelegt. Durch Penck und Richter sind die Gletscher der Alpen am genausten erforscht. Die Gletscher des Zillerthals und der Hohen Tauern befinden sich nach Fritsch noch im Stadium des Rückzuges. Um 275 m kürzer geworden ist z. B. seit 1856 der Höllenthalferner, auch in den Schweizer Alpen und den italienischen Theilen der Hauptalpenkette gehen die Gletscher zurück. Die Untersuchung des Schweden Svenonius in Stockholm ergab bei den schwedischen Gletschern jenseits des Polarkreises eine tägliche Gletscherbewegung von 4—11,6 cm. Im Gegensatz zu den alpinen Gletschern schreiten die der Insel Island im allgemeinen vor. Grönland wird vom Inlandeise bedeckt, welches in diesem Jahrhundert keine wesentliche Veränderung erlitten hat. Die Geschwindigkeit der Gletscherbewegung ist sehr bedeutend, sie beträgt stellenweise 20 m. Muir beobachtet die Gletscher der Vereinigten Staaten. Im Staat Washington haben sie 1896 an Länge abgenommen, im Gegensatz zu den etwas im Vorrücken begriffenen des Mount Hood in Oregon. Zurückgewichen sind auch seit 20 Jahren die Gletscher Alaskas in der Nähe der Gletscherbai, ebenso die Gletscher der Selkirkkette in Canada in den letzten 2 Jahren. In Sibirien und besonders im Altai entdeckte man mehrere neue Gletscher. Das Zurückweichen der Gletscher im Kaukasus ist sehr beträchtlich; auch in Turkestan nehmen die Gletscher ab. Die „Gletscherchronik" von 1896 zeigt also eine fast allgemeine Abnahme der Gletscher in allen Erdtheilen.

Raseneisenstein als Baumaterial. In alter Zeit muss Raseneisenstein in der Gegend zwischen Lüneburg und Harburg massenhaft vorgekommen sein, da er bei den Kirchenbauten der dortigen Gegend verwendet ist. Bei der Restaurirung und dem theilweisen Abbruch der Stiftskirche zu Ramelsloh fand man das Fundament einer romanischen Apsis in diesem Material noch leidlich erhalten, allerdings unter ziemlichem Abschluss von Luft. An der meist aus Raseneisenstein hergestellten Nordwand, die vielleicht im 13. Jahrhundert hergestellt und 1887 noch standhaft war, war der Raseneisenstein stellenweise sogar quaderartig behauen in Stücken bis zu 50 cm Stärke und 1 m Länge. Er liess sich leicht bearbeiten und war besonders an der Innenseite hier noch gut erhalten. Der Kalkputz haftete aber nicht gut darauf. An den mehr der Sonne und dem Wetter ausgesetzten West-, Süd- und Ostseiten der Kirche war bei vielen späteren Erneuerungs-Arbeiten meist eine Verblendung von Findlingen und Backsteinen vorgenommen worden, und trotzdem ist auch bei dicken Mauern der Raseneisenstein stellenweise zerfallen wie Kohlenasche, sodass dadurch die Baufälligkeit der Kirche verursacht war. Der Raseneisenstein in Verbindung mit Gipskalkmörtel ist die Ursache des Verfalls vieler alter Kirchen der Lüneburger Gegend gewesen. (*A. H. Suffrian, D. Bauztg. 1897.*)

Production der elsass-lothringischen Berg-, Hüttenwerke und Salinen im Jahre 1896 nach den Berichten der Bezirkspräsidenten von Lothringen, des Unter-Elsass und Ober-Elsass vom Jahre 1897. (Die Production für 1894 u. 1895 s. d. Z. 1896 S. 82, 1897 S. 35.)

Bezeichnung der Producte	Menge und Werth der Production		Zu- oder Abnahme in Tonnen gegen 1895.
	Tonnen	Mark	
Steinkohlen (Lothringen)	1 027 699,000	8 359 570,84	+ 37 618,000
Eisenerze -	4 841 598,450	10 977 442,04	+ 619 246,030
Siedesalz -	64 180,167	1 164 251,79	+ 6 464,788
Roheisen -	919 848,610	36 800 933,98	+ 90 965,540
Gusswaaren -	18 045,569	2 636 108,36	+ 1 281,588
Stabeisen -	98 818,315	11 263 913,63	— 5 381,905
Stahl -	209 922,651	18 195 293,15	+ 19 325,428
Rohöl (Unter-Elsass)	18 834,000	996 532,00	+ 3 395,000
Asphalterz -	5 001,000	52 010,00	+ 1 461,000
Antimon-Fahlerz (Urbeis)	31,000	16 048,00	+ 21,000
Manganerz	nicht angegeben		
	7 203 978,762	90 462 103,79	

In Lothringen standen 15 unterirdische Steinbrüche in Betrieb, 6 auf Kalksteine, 9 auf Gyps. Die Production ist nicht angegeben. Die Production der 7 im Unter-Elsass bei Waltenheim, Schwindratzheim und Willgottheim unterirdisch betriebenen Gypsgruben betrub 6508 cbm, 3 cbm weniger als im Vorjahre. — Auf der Grube Aurora bei Moosch (Gewerkschaft Neue Kirche) wurde die Sohle des alten tonnlägigen Schachtes bei einer Teufe von 143 m erreicht; auf der Schachtsohle zeigte sich der Gang 2 m mächtig und führte derben Bleiglanz mit Fahlerzen, welche 48 Proc. Blei, 2 Proc. Kupfer und 0,145 Proc. Silber enthalten. Hierzu bemerkt der Bericht für das Ober-Elsass auf S. 28: „Die bei den Geologen bisher bestandene Ansicht, dass die Erzgänge der Vogesen kaum unter die Thalsohle, jedenfalls nicht in wesentliche Tiefen niedersetzen, ist nunmehr widerlegt.“ Der folgende Satz aus einem Aufsatz des Ref. über die tektonischen Verhältnisse der Vogesen und des Harzes[1]) beweist, dass diese Angabe zu allgemein gefasst, Ref. jedenfalls den betreffenden Geologen nicht zuzurechnen ist: „Wie die Oberharzer Spaltenverwerfungen sind auch die oberelsässischen Verwerfungen durch Erzmassen ausgefüllt (Steinbach, Bitschweiler, Thann). In beiden Gebieten durchsetzen die Erzgänge den Culm, und es liegt deshalb der Gedanke nahe, dass die Brauneisensteingänge, welche früher in der Umgebung der genannten Orte gewonnen wurden, nur der „eiserne Hut“ von Gängen sind, welche in der Tiefe werthvollere Erze bergen.“

L. v. W.

Die **Naphtha-Ausbeute** in der Provinz von Terek (nordwestlicher Theil des Kaukasus) bei Grosenoï weist keine guten Erfolge auf. Die mittlere Tiefe der 8 arbeitenden Bohrlöcher wird zu je 250 m gerechnet und deren summarische tägliche Production beträgt nicht ganz 1000 metr. Tonnen. Gebohrt werden 17 Bohrlöcher mit einer maximalen Tiefe von 385 m; in einem Falle hat ein Bohrloch von mehr als 250 m Tiefe noch nicht das Diluvium durchsunken. Ausser in den Umgebungen von Grosnoï werden die Untersuchungen noch im Bergrücken Sunjensk gemacht.

[1]) Mittheilungen der geol. Landesanstalt von Elsass-Lothringen, Bd. IV, Heft 3, 1894, S. 146.

Die **Qualität des rumänischen**[1]) **Erdöls** steht über der aller übrigen bis jetzt aus anderen Ländern bekannten Sorten.

Nach C. J. Istrati und A. O. Saligny enthält das

rumänische Petroleum	61,28 Proc.	Lampenöl,
galizische (von Boryslaw)	52,49	- -
canadische	50,00	- -
pennsylvanische	47,00	- -
galizische (von Siary)	44,85	- -
Rangooner	40,70	- -
vom rothen Meere	30,00	- -
Bakuer	25,70	- -

Nach Engler gelten dagegen folgende Verhältnisszahlen in Procenten:

	Lampenöl	feine flüchtige Oele	Rückstand
Rumänien	60—75	4	25—35
Galizien	55—65	3,6	30—40
Pennsylvanien	60	10,2	5,1
Kaukasus	32—53,5	5—10,6	39—60
Elsass	35—40	—	55—60

Leider fehlt es in Rumänien noch sehr an Kapital, Wissenschaft und Technik; die Oelgruben befinden sich alle (nach Blümml) in einem elenden Zustande. Zudem haben sich die Hoffnungen, die auf die grossartige Donauregulirung gesetzt wurden, noch nicht erfüllt. Das zwischen Rumänien und Serbien gelegene Eiserne Thor hat eine Stromgeschwindigkeit von 5 m in der Secunde erhalten und kann nur durch Drahtseilhilfe oder sonstwie für die Bergfahrt dienlich gemacht werden, falls man sich nicht zur Anlage eines Schleusencanals daneben entschliessen und damit die vielen auf diese Strecke verwendeten Millionen in der Donau begraben will. Der Weg nach Süddeutschland auf der Donau ist hiernach noch nicht mit Vortheil seitens des rumänischen Erdöls zu betreten.

Zur **Eisenindustrie in Russland.** Nach den Schätzungen Rogozin's wird Russland im Jahre

[1]) Vergl. d. Z. 1897, S. 25, 224 u. 316.

1897 etwa 1 860 000 metr. Tonnen Roheisen produciren, die in folgender Weise zwischen den Hauptdistricten vertheilt sind:

	1000 metr. Tonn.	Mehr od. mind. geg. vor. Jahr. in 1000 metr. Tonn.:	in Proc.:
Nord-Russland	7,2	+ 1,3	+ 23
Ural	670	+ 88,5	+ 13
Central-Russland	162	+ 27	+ 20
Süd-Russland	724	+ 82	+ 13
Polen	253,5	+ 33	+ 15,5.

Der Eisenimport ist in den sechs ersten Monaten 1897 im Vergleiche zu der entsprechenden Zeit 1896 geringer geworden, und zwar bei Roheisen um 7000 (22 Proc.) und bei Stahl und Eisen um 38 metr. Tonnen (35 Proc.).

Die Gesellschaft Ural-Wolga hat von der Regierung die Erlaubniss bekommen, im Hatoustowskischen Kaiserlichen Hüttenbezirke auf Eisenerzlagerstätten zu schürfen in der südwestlich von der Hütte Satkinsk gelegenen Gegend, in der Streichenrichtung der berühmten Bakalischen Erzlagerstätten.

Das Orientirungs-Magnetometer von A. Fennel. Seitdem der Kgl. Oberbergamts-Markscheider Bimler mit dem Orientirungs-Magnetometer die im Juli-Heft 1896 d. Ztschr. S. 256—270 beschriebenen Genauigkeitsversuche anstellte, ist von Fennel noch weiter an der Vervollkommnung dieses Magnetometers gearbeitet worden, und es hat sich besonders die Verbindung desselben mit dem Theodoliten als verbesserungsfähig erwiesen.

Die früher gebräuchliche leichte Anpassung an vorhandene Theodoliten, die wünschenswerth erschien, um eine allgemeine Anwendung des Magnetometers herbeizuführen, liess Missstände erkennen, die dazu führten, dass bei der Construction des Theodoliten schon von vornherein auf die Anbringung des Magnetometers Rücksicht genommen wurde. Wenn beide Instrumente zusammen hergestellt und gleichsam zu einem „Orientirungsinstrument“ verschmolzen werden, dann erst ergiebt sich ein tadelloses Functioniren des Magnetometers.

Dieses neue Instrument setzt sich zusammen aus einem Grubentheodoliten von 13,5 cm Limbusdurchmesser, dem Aufsatzstück und aus dem Magnetometer selbst. Der Höhenkreis am Theodoliten ist weggelassen, um eine möglichst einfache und niedrige Bauart zu ermöglichen.

Wird das Magnetometer nebst Aufsatzvorrichtung von dem Orientirungsinstrument abgeschraubt, so hat man einen für alle Horizontalwinkelmessungen sehr geeigneten, handlichen Theodoliten.

Batum, der Hauptexporthafen von Transkaukasien, hat jetzt einen neuen Exportartikel erhalten, nämlich die **Infusorienerde,** deren bedeutende Lagerstätten von H. Betanow in der Umgebung des Achalzich gefunden und abgebaut werden.

Vereins- u. Personennachrichten.

Bericht über die II. Hauptversammlung des Deutschen Markscheider-Vereins in Dresden.

Als im vorigen Jahre auf der Berliner Hauptversammlung als Ort der nächsten Tagung Dresden gewählt wurde (vergl. d. Z. 1897 S. 40), erschienen gewisse Besorgnisse nicht ungerechtfertigt, denn in Dresden war für die Vorbereitungen nicht auf die hülfreiche Hand engerer Fachgenossen zu rechnen, ausserdem wegen der verhältnissmässig bedeutenden Entfernung von den Wohnsitzen der Mehrzahl der Vereinsmitglieder auch nicht gerade zahlreicher Besuch zu erwarten. Glücklicherweise erwiesen sich die Besorgnisse nach beiden Richtungen hin als grundlos, und die Versammlung nahm einen äusserst befriedigenden Verlauf, dank der grossen Liebenswürdigkeit, mit welcher wir an Ort und Stelle Rath und Unterstützung fanden. Namentlich sind wir in dieser Beziehung dem Director des Vermessungsamtes der Stadt Dresden, Herrn Gerke zu ganz besonderem Danke verpflichtet.

Nachdem die Versammlung am Abend des 4. September durch ein gemüthliches Beisammensein in dem Helbig'schen Etablissement eingeleitet war, begannen die eigentlichen Verhandlungen am Montag, den 5. September, Morgens 11 Uhr im Saale des Concerthauses im zoologischen Garten. Als Ehrengäste nahmen an denselben Theil Herr Geheimer Bergrath Förster, Referent für Bergwesen im Königl. sächsischen Finanzministerium, die Herren Oberbergrath Menzel und Bergamts-Markscheider Weiss als Vertreter des Königlichen Bergamts in Freiberg, Herr Professor Uhlig im Auftrage der Freiberger Bergakademie und Herr Vermessungsdirector Gerke für die Stadt Dresden. Der erste Vorsitzende des Vereins eröffnete die Versammlung mit einer Ansprache, in welcher er die erschienenen Gäste begrüsste und die Ziele des Vereins und die der Vereinsthätigkeit zur Zeit erwachsenden Aufgaben kurz darlegte. Herr Geheimrath Förster nahm sodann das Wort, indem er die Versammlung im Namen der sächsischen Regierung in Dresden herzlich willkommen hiess und den Verhandlungen besten Erfolg wünschte. Herr Oberbergrath Menzel und Herr Professor Uhlig begrüssten die Versammlung im Auftrage des Königlichen Bergamts bezw. der Königlichen Bergakademie in Freiberg, und Herr Direktor Gerke überbrachte die Grüsse der Stadt Dresden. Hierauf wurde in die Tagesordnung eingetreten und zunächst seitens des ersten Schriftführers nachstehender Bericht über die Vereinsthätigkeit seit der letzten Hauptversammlung verlesen:

„Nachdem im vorigen Jahre die Vereinsorganisation durch die Festsetzung der Satzungen ihren Abschluss gefunden hatte, war durch diese der Vereinsthätigkeit die Richtung zunächst dahin gegeben, die in § 5a der Satzungen vorgesehene Bildung von Einzelgruppen zu fördern, um im Anschluss daran durch den von jenen zu wählenden Ausschuss den erweiterten Vereinsaufgaben vollkommener gerecht werden zu können. Für die beiden der Collegenzahl nach bedeutendsten

Bezirke, den niederrheinisch-westfälischen und den schlesischen, hat sich die Bildung der Gruppen vollzogen, während solche in den übrigen vier ins Auge gefassten Bezirken noch aussteht oder doch bis jetzt noch nicht zur Kenntniss des Vorstandes gelangt ist. Die rheinisch-westfälische Gruppe hat Herrn Markscheider Küppers in Essen, die schlesische Herrn Oberbergamtsmarkscheider Ullrich in Breslau als Vertreter gewählt.

Ein weiterer Punkt der Vereinsthätigkeit ergab sich gemäss § 1 der Satzungen für Preussen durch den Umstand, dass bei den im preussischen Landtag im vergangenen Winter stattgefundenen Verhandlungen bezüglich der Erhöhung der Gehälter der Staatsbeamten eine Anregung und Thätigkeit des Vereins zu Gunsten derjenigen seiner Mitglieder, welche unter den Begriff „Beamte" fallen, nämlich der Oberbergamtsmarkscheider und der Markscheider auf den fiskalischen Werken, geboten erschien. Demgemäss fügte der Verein als Anlagen und Begründungen der von den direct betheiligten Fachgenossen dem Abgeordnetenhause eingereichten Petition zwei Denkschriften bei, deren erste die Ausbildung der Markscheider betrifft, während die zweite sich mit den im preussischen Markscheiderwesen im Allgemeinen vorhandenen Missständen und den Vorschlägen für deren Beseitigung beschäftigt. Die eingereichte Petition ist nicht erfolglos gewesen, da die Gehaltserhöhungen nicht unwesentlich über die ursprünglichen Regierungsvorlagen hinausgehend normirt worden sind, wenn auch nicht der volle Umfang des Erbetenen erreicht wurde. Die Thätigkeit des Vereins nach dieser Richtung hin hat nicht die Billigung aller Vereinsgenossen gefunden, indem dem Vereinsvorstande aus dem Saar-Revier und aus Oberschlesien Missbilligungsäusserungen zugegangen sind. Die Vereinigung der Markscheider des Saar-Reviers hat anscheinend Anstoss daran genommen, dass wir uns in der an zweiter Stelle vorhin genannten Denkschrift gegen die Markscheider-Fachklassen der preussischen Bergschulen ausgesprochen und deren Beseitigung als dringend erwünscht bezeichnet haben. Nach einem unterm 22. August d. J. an den Vereinsvorstand gerichteten Schreiben der genannten Vereinigung soll folgender Satz auf Seite 11 der Denkschrift eine Unrichtigkeit enthalten: „Es war ein Trugschluss, wenn aus befriedigenden Leistungen Einzelner, die womöglich — wie am Oberharz und im Saar-Revier — unter der eingehenden Leitung des Revisionsmarkscheiders arbeiten, gefolgert worden ist, dass durch diesen Bildungsgang besonders befähigte Markscheider erzogen würden." Hierzu sagt das Schreiben der Saar-Vereinigung: „Es ist also besonders hervorgehoben, dass im Saar-Revier die aus der Bergschule hervorgegangenen Markscheider nur unter der eingehenden Leitung des Revisions-Markscheiders im Stande seien, den an sie herantretenden Anforderungen ihres Berufes gerecht zu werden. Das ist — und darin sind alle hiesigen Collegen, gleichviel ob von Bergschul-, Gymnasial- oder akademischer Bildung, einer Ansicht — eine Behauptung, die mit den thatsächlichen Verhältnissen geradezu in Widerspruch steht und die nur durch die Unkenntniss der diesseitigen Verhältnisse seitens der Verfasser der Denkschrift zu entschuldigen ist." — Vorstehende Aeusserung beruht offenbar auf einem unrichtigen Verständnisse des in der Denkschrift Gesagten, denn kein Unbefangener wird aus dem Inhalte des bemängelten Satzes entnehmen, dass darin allgemein ausgedrückt wäre, die aus der Bergschule hervorgegangenen Markscheider seien nur unter der eingehenden Leitung des Revisionsmarkscheiders im Stande, den Anforderungen ihres Berufes gerecht zu werden. Es hat vielmehr nur der Umstand beleuchtet werden sollen, dass es auch einem unserer Ansicht nach nicht genügend vorgebildeten Berufsgenossen den vielseitigeren Geschäfts- und Lebenslagen des gewerbetreibenden Markscheiders gegenüber leichter möglich sein kann, Genügendes zu leisten, wenn er im Verhältniss als Beamter eines Staatswerks einem geregelten Organismus eingegliedert ist, der es gestattet, für die verschiedenen Richtungen seiner Thätigkeit eingehendere Instructionen zu entwerfen, und dem dabei noch eine besondere, bei dem Privatmarkscheider nicht vorhandene Controle zur Verfügung steht. — Ausserdem wird die auf Seite 14 der Denkschrift enthaltene Bemerkung als unzutreffend bezeichnet, dass es schon mehrfach schwer gehalten habe, die Stellen auf den staatlichen Bergwerken zu besetzen. Hierauf ist zu entgegnen, dass wenn auch speciell in Saarbrücken die Verhältnisse nicht derartig liegen mögen, was ja auch nicht behauptet worden ist, im Uebrigen dem Vorstande für die Richtigkeit seiner Behauptung die nöthigen Beläge zur Verfügung stehen.

Soweit die Angriffe der Vereinigung der Markscheider des Saar-Reviers, welche, wie wohl in vorstehenden Ausführungen hinreichend begründet, den Vereinsvorstand zu irgend welcher Richtigstellung, wie solche in dem angeführten Schreiben vom 22. August d. J. verlangt wird, nicht veranlassen können.

Auch von den oberschlesischen Markscheidern ging dem Vorstande eine Zuschrift zu, welche die Herausgabe der zweiten Denkschrift ohne vorherige Einholung der Meinung der Einzelvereine tadelt und den Vorstand ersucht, bei ferneren öffentlichen Kundgebungen des Gesammtvereins nicht wieder so eigenmächtig vorzugehen. Hierauf ist zu erwidern, dass, als, wie oben erwähnt, die direct interessirten staatlich angestellten Markscheider in der Gehaltserhöhungsfrage ein Eintreten des Vereins verlangten, die Zeit sehr drängte; die betreffende Commission des Abgeordnetenhauses war bereits in vollster Thätigkeit, und jeder Tag Verzug konnte deshalb den Erfolg in Frage stellen. Dabei sind, abgesehen davon, dass über den Inhalt der Denkschrift vorherige Erörterungen mit einer Anzahl von Collegen stattgefunden haben, in der Denkschrift durchaus keine anderen Ansichten niedergelegt worden, als wie solche vom Verein stets bisher vertreten wurden. Der Vorstand war deshalb berechtigt, anzunehmen, dass er durch seine Kundgebung in ehrlicher Weise den Wünschen des Vereins entspreche. Wir bitten es deshalb dem guten Willen und auch dem errungenen thatsächlichen Erfolge zu Gute zu halten, wenn wirklich eine formelle Ueberschreitung unserer Befugnisse stattgefunden haben sollte.

Einen weiteren zur Vereinsthätigkeit in Beziehung stehenden Gegenstand bildet die Vereins-

Zeitschrift, bezüglich welcher von verschiedenen Seiten der Vorwurf erhoben wird, sie bringe für uns zu wenig eigentlich Fachtechnisches. Die Gründe, welche im Jahre 1895 dazu führten, unsere bis dahin zwanglos erscheinenden „Mittheilungen aus dem Markscheiderwesen" aufzugeben und Anschluss an eine monatlich erscheinende Zeitschrift zu nehmen, sind früher mehrfach dargelegt worden; wir glaubten, durch eine solche Umänderung jedem Einzelnen mehr bieten zu können. Unser Beruf stellt gleichsam eine Verbindung zwischen der Geognosie und der Geodäsie her und steht beiden gleich nahe, sodass die Wahl einer Zeitschrift, welche in der Geognosie vorzugsweise den praktischen Theil im Auge hat, durchaus berechtigt war. Derselbe Vorwurf eines gewissen Stoffmangels in Bezug auf unsere Specialverhältnisse würde auch jede andere, beispielsweise eine geodätische Zeitschrift treffen, so lange aus unseren Kreisen die Mitarbeiter fehlen, also immer auf uns selbst zurückfallen. Unser Ideal würde ja ein regelmässig erscheinendes specielles Fachorgan sein. Ein solches bedingt aber einen Stamm treuer und fleissiger Mitarbeiter, und so lange dieser nicht vorhanden ist, dürfte zu empfehlen sein, nicht ohne Weiteres Abänderungen bestehender Verhältnisse, sondern vielmehr lebhaftere Betheiligung durch Beiträge ins Auge zu fassen.

Im Anschluss an die Zeitschrift muss einer Aufgabe gedacht werden, die der Vorstand im Jahre 1896 übernommen hat, die aber erst jetzt soweit gediehen ist, um hier darüber berichten zu können. Es handelt sich um die Herausgabe einer neuen Auflage der bekannten Lüling'schen „mathematischen Tafeln". Beim Tode des Verfassers, Anfang des vorigen Jahres lag die neue Auflage druckfertig vor, und die Wittwe des Verfassers entsprach den engen Beziehungen, die denselben mit unserem Verein verbanden, wenn sie sich an den Vorstand bezüglich seiner Vermittlung behufs Drucklegung des Werkes wandte. Die neue Auflage ist den älteren gegenüber bedeutend umfangreicher, da für dieselbe das Manuscript einer werthvollen Ergänzung vorliegt, welche sowohl nach der mathematischen wie nach der geognostischen Seite unseres Berufsfaches gewissermaassen einen besonderen Leitfaden bieten soll. Seitens verschiedener Collegen ist dieses Manuscript noch wiederholter Durchsicht unterzogen und, um die Handlichkeit des Buches nicht zu beeinflussen, stellenweise gegen die ursprüngliche Fassung etwas abgekürzt worden. Jetzt ist die Angelegenheit so weit, dass mit dem Drucke begonnen werden kann. Eine grössere Anzahl der (im Buchhandel vollständig vergriffenen) Tafeln ist bereits fest bestellt; es ergeht an die Herren Collegen, besonders an die, welche als Bergschullehrer thätig sind, die Bitte, um zahlreiche Betheiligung durch demnächstige Subscription[1]).

Ein weiterer Punkt der Thätigkeit des Vereinsvorstandes war die Erwirkung einer Unterstützung aus den Kreisen der Vereinsmitglieder für einen unverschuldet in Noth gerathenen bejahrten Collegen in den Reichslanden. Bei dieser Gelegenheit hat sich der Wohthätigkeitssinn der Vereinsgenossen in hervorragendem Maasse bethätigt, indem ein Betrag von 804 Mk. eingegangen ist.

An Zuwendungen wurden dem Verein seitens des Königlichen Oberbergamts in Dortmund die Resultate der Beobachtungen des magnetischen Observatoriums in Beuthen und die Zusammenstellungen über Schlagwetterexplosionen und Barometerstände gemacht. Der Coll. Lenz in Bochum schenkte der Vereinsbibliothek eine Broschüre über die Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen in Bochum im Jahre 1896. Den Gebern möge hiermit der Dank des Vereins zum Ausdruck gebracht werden.

Bezüglich der Kassenverhältnisse des Vereins ist zu bemerken, dass, weil die jetzigen Vereinssatzungen erst mit dem 1. Januar d. J. in Kraft traten, die Prüfung und Entlastung der Kassenführung pro 1896 noch gemäss § 5 der alten Statuten in einer dieserhalb einzuberufenden, allen Mitgliedern zugänglichen Vorstandssitzung vorgenommen werden musste, die am 30. Dezember in Bochum stattgefunden hat. Die Abrechnung für dieses Jahr wird demgemäss in der nächstjährigen Hauptversammlung vorgelegt werden. Aus einer Mittheilung des leider am Erscheinen verhinderten Vereinskassirers ist zu entnehmen, dass der augenblickliche Kassenbestand sich auf 90 M. beläuft, wobei jedoch die diesjährigen Mitgliedsbeiträge, welche grösstentheils noch ausstehen, ausser Betracht bleiben.

Am Schluss des Berichtes muss leider auch dieses Mal wieder des Tributs gedacht werden, den sich der Tod seit der letzten Versammlung aus unseren Reihen geholt hat. Im April d. J. starb eins unserer eifrigsten und thätigsten Mitglieder, der allbekannte und beliebte College Hübner in Halle a. S., einer der Mitbegründer des Rheinisch-westfälischen Markscheider-Vereins. Sowohl in den „Mittheilungen aus dem Markscheiderwesen" wie in der „Zeitschrift für Vermessungswesen" hat derselbe verschiedene interessante fachwissenschaftliche Aufsätze veröffentlicht, und noch auf unserer vorjährigen Hauptversammlung in Berlin erregte seine mit vielem Fleiss bearbeitete vergleichende Zusammenstellung magnetischer Curven nach den Beobachtungen deutscher, österreichischer, russischer, englischer und amerikanischer Observatorien allgemeines Interesse.

Im Juli d. J. wurde sodann einer der thätigsten Förderer unserer Vereinszwecke, der Geheime Bergrath Dr. Wilhelm Runge in Breslau, ehedem langjähriger Decernent für das Markscheiderwesen am Königlichen Oberbergamt in Dortmund, durch den Tod abberufen. Derselbe hat sein warmes Interesse für unsere Bestrebungen auch nach seinem Eintritt in den Ruhestand in mannigfacher Weise kundgegeben. Von den vielfachen Verdiensten Runge's möge hier nur angeführt werden, dass er im Jahre 1876 für das niederrheinisch-westfälische Kohlenbecken die Ausführung einer bis dahin noch fehlenden, den zeitgemässen Bedürfnissen entsprechenden Triangulation veran-

[1]) Mit dem Druck der Tafeln, deren Verlag die Buchhandlung von Julius Springer in Berlin übernommen hat, ist inzwischen bereits begonnen worden. Für den Verein sind 150 Exemplare zum Subscriptionspreise von 5 M. reservirt, während der Preis im Buchhandel 6 M. betragen wird.

lasste und auf Grund derselben eine Einheitlichkeit in das markscheiderische Risswesen hineinbrachte, die bis dahin sehr vermisst wurde, und dass er durch die Bergpolizei-Verordnung vom 27. Dezember 1884 die Ausführung regelmässiger periodischer Controlmessungen in den unterirdischen Betrieben unter Anwendung genauester Instrumente und Methoden einführte, deren Zweckmässigkeit heute auch von Denjenigen, welche dieser Bestimmung anfangs missbilligend gegenüberstanden, lebhaft anerkannt wird.“

Nach Verlesung dieses Berichts erhielt ein Vertreter der Vereinigung der Markscheider des Saar-Reviers das Wort, um Namens derselben die Versammlung zu begrüssen und die Erklärung abzugeben, dass durch die Darlegungen des Berichts eine Aufhebung der obwaltenden Meinungsverschiedenheiten sich anbahnen lassen werde.

Zweiter Punkt der Tagesordnung war die Beschlussfassung über eine Ergänzung des § 5a der Satzungen. Es fehlt dort eine Bestimmung über die Amtsdauer der Ausschussmitglieder. Die Versammlung stellte solche wie bei den Vorstandsmitgliedern auf 2 Jahre fest.

Als weitere Punkte der Tagesordnung folgten die Vorträge der Herren Professor Uhlich (Freiberg): „Ueber Schachtlothungen“ und Oberbergamts-Markscheider Gaebler (Breslau): „Die Oberfläche des oberschlesischen Steinkohlengebirges“ [2]). An diese interessanten Vorträge schloss sich ein lebhafter Meinungsaustausch über verschiedene fachtechnische Fragen, besonders über Lothungen und Orientirungen.

Den folgenden Punkt der Tagesordnung bildete die Wahl des Ortes der nächstjährigen Hauptversammlung. Die Mehrzahl der Stimmen fiel auf München, mit Rücksicht auf den im nächsten Jahre dort stattfindenden Deutschen Bergmannstag. Die Versammlung soll 1—2 Tage vor dem Beginn der Verhandlungen des Bergmannstages abgehalten werden.

Zum Schluss richtete ein Vereinsmitglied an den Vorstand die Frage, welche Schritte man in der nächsten Zeit in der Ausbildungsfrage der preussischen Markscheider zu unternehmen beabsichtige? Im Namen des Vorstandes erklärte hierauf der Berichterstatter, dass man Veranlassung nehmen werde, diejenigen Abgeordneten, welche gelegentlich der Gehaltserhöhungsfrage unsere Wünsche unterstützten, auch für unsere weiteren Forderungen zu interessiren und zum Eintreten für dieselben zu bewegen.

Zu erwähnen ist noch, dass in Verbindung mit der Versammlung verschiedene Gegenstände zur Ausstellung gelangt waren, so seitens des Königlichen Oberbergamts in Halle ein Grubentheodolit, seitens der Vereinigungs-Gesellschaft in Kohlscheid bei Aachen ein Glasmodell über die Flötzlagerung der Worm-Mulde, seitens des Collegen Fuhrmann (Hörde) das vollständige Grubenbild einer Steinkohlenzeche.

[2]) Vortrag Gaebler s. d. Z. 1897 S. 401—409 mit Fig. 113—119. — Den Vortrag des Herrn Prof. Uhlich hoffen wir in einem der nächsten Hefte bringen zu können.

Nachmittags 3 Uhr fand das Festessen statt, welches in heiterster Stimmung verlief. Herr Geheimrath Foerster brachte das Hoch auf Kaiser Wilhelm und König Albert aus. Von sonstigen Trinksprüchen sei der des Vereinsvorsitzenden auf die Gäste und der des Collegen Dietze auf die Damen erwähnt.

Am zweiten Versammlungstage, Montag, den 6. September, vereinigten sich die Theilnehmer morgens 9 Uhr in den Räumen des städtischen Vermessungsamts und nahmen die durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Vermessungsdirectors Gerke dort veranstaltete Ausstellung von Gegenständen des städtischen Vermessungswesens in Augenschein. Dieselbe war so umfangreich, dass hier nur Einzelnes hervorgehoben werden möge, um ein ungefähres Bild sowohl von ihrer Reichhaltigkeit wie von der Bedeutung der Dresdener Stadtvermessung überhaupt zu geben.

Vor allen Dingen interessirten die Pläne der Stadt-Triangulation. Solche waren vorhanden über das trigonometrische Netz I., II., III. Ordnung im Maassstab 1 : 50000 (die Triangulation schliesst an 7 Punkte I. Ordnung des Nagel'schen, für die europäische Gradmessung bearbeiteten Dreiecksnetzes im Königreich Sachsen an und hat im Netze II. Ordnung eine mittlere Richtungslänge von 12 km, im Netze III. Ordnung eine solche von 6 km), für das trigonometrische Netz IV. Ordnung im Maassstab 1 : 25000 (mittlere Richtungslänge = 4 km), für das Netz V. Ordnung im Maassstab 1 : 10000 (Zielpunkte, durch die Spitzen der Hauptthürme markirt; mittlere Richtungslänge 3 km), für das Netz VI. Ordnung, Maassstab 1 : 5000 (Standpunkte auf ebener Erde, Thurmgalerien und Dächern, bestimmt durch kombinirtes Vorwärts- und Rückwärts-Einschneiden), VII. Ordnung, Maassstab 1 : 5000 (Zielpunkte durch kleinere Thurmspitzen, Blitzableiter etc. markirt) und schliesslich VIII. Ordnung (Bodenpunkte für den Anschluss der Polygonisirung I. Ordnung). Ausserdem lag ein Album mit Photographie der trigonometrischen Punkte vor, ferner waren Uebersichts- und Specialpläne der Polygonisirung, Skizzenbücher mit Maassen zur Auffindung der Polygonpunkte, Bebauungspläne, Pläne für den Strassenbahnbetrieb, Nivellementspläne, schliesslich alte und neue Stadtpläne, Adressbuchpläne u. s. w. u.s.w. ausgelegt. Unter der grossen Anzahl von aufgestellten Instrumenten erregten besonders die zum Centriren angewandten Lothstäbe, sowie die Fernrohrlothungsapparate die Aufmerksamkeit der Besucher. Von grossem Interesse war auch die vorgeführte Art und Weise der Markirung der Polygonpunkte in den Strassen. Doppelt lehrreich wurde das Gesehene durch den fesselnden Vortrag, in welchem sich Herr Director Gerke im Anschluss an die Besichtigung über die Einrichtungen, den Entwicklungsgang des Dresdener Vermessungswesens, die Grundlagen der Vermessung, die angewandten Methoden, verbreitete. Mit gütiger Unterstützung des Herrn Vortragenden hoffen wir, auch diese äusserst interessanten Ausführungen wenigstens in einem ausführlicheren Auszuge den Vereinsmitgliedern zur Kenntniss bringen zu können.

Am Nachmittage des 6. September fand unter Führung des Herrn Directors Gerke eine gemein-

same Dampfschifffahrt nach Pillnitz statt. Von hieraus wurde nach einem Besuch der Gartenanlagen des Königlichen Schlosses eine Wanderung nach der romantisch gelegenen Meixmühle angetreten, von wo aus der Porsberg bestiegen wurde, welcher eine wundervolle Aussicht bot, uns als Fachleuten aber noch ein besonderes Interesse durch den daselbst befindlichen Hauptpunkt der vom Professor Nagel ausgeführten sächsischen Landestriangulation gewährte.

Der dritte Tag der Versammlung war einem Ausfluge nach der alten Bergstadt Freiberg gewidmet. Auch hier hatte das freundliche Entgegenkommen der Königlichen Bergbehörden und die Unterstützung der Herren Professor Uhlich, Bergamtsmarkscheider Weiss und Markscheider Choulant dafür gesorgt, dass die Theilnehmer lehr- und genussreiche Stunden verlebten. Zunächst fand eine Besichtigung der Modellsammlungen im alten Akademiegebäude statt; sodann wurde im Bergamtsgebäude eine interessante Ausstellung alter Grubenrisse in Augenschein genommen. Von hier begaben sich die Theilnehmer nach dem neuen Lehrgebäude der Bergakademie zur Besichtigung der Einrichtungen des dortigen Markscheideapparates. Angesichts der sehr reichhaltigen Sammlungen, zu denen Herr Professor Uhlich instructive Erläuterungen gab, entwickelte sich wieder ein reger Meinungsaustausch unter den Anwesenden, und alle haben gewiss die Ueberzeugung mit sich genommen, dass solche Berührungen zwischen Wissenschaft und Praxis, solche Vergleichungen verschiedenartiger Anwendungsformen in der praktischen Thätigkeit der Collegen verschiedener Bezirke für jeden Einzelnen sehr belehrend, für die Entwicklung der Berufswissenschaft äusserst förderlich sind. Zuletzt fand ein Besuch der Werkstätten der Firma Hildebrand, früher August Lingke & Comp., statt, in denen unter freundlicher Führung des Besitzers sich Gelegenheit bot, die Herstellung der Instrumente in ihren verschiedenen Graden zu verfolgen, und eine Zusammenstellung zahlreicher fertiger Apparate das Interesse der Besucher derartig in Anspruch nahm, dass das auf 1 Uhr mittags angesetzte gemeinschaftliche Mittagsmahl auf dem städtischen Bräuhofe erst mit bedeutender Verspätung begonnen werden konnte. An dem Essen nahmen als Vertreter der Behörden ausser den bereits in Dresden anwesenden Herren noch Herr Bergamtsdirector Dr. Wahle und Herr Oberbergrath Heucke, sowie der Oberdirector der Königlichen Erzbergwerke, Herr Fischer, theil. Während der Tafel widmeten Herr Bergamtsdirector Dr. Wahle und Herr Oberdirector Fischer den erschienenen Vereinsmitgliedern ein herzliches Willkommen, worauf der Vereinsvorsitzende mit einem Glückauf auf den sächsischen Bergbau und dessen Behörden erwiderte, und der Berichterstatter ein Hoch auf die anwesenden Freiberger Vertreter der theoretischen und der praktischen Markscheidekunst und der Instrumententechnik ausbrachte.

Nachmittags wurde unter Führung des Herrn Oberdirectors Fischer die fiscalische Grube Himmelfahrt besucht. Konnte auch, weil die Grubenbaue in Folge der Ueberschwemmungen des Sommers theilweise unter Wasser standen, nur eine Besichtigung der Tagesanlagen stattfinden, so wurde doch auch hier den Besuchern des Interessanten und Sehenswerthen die Fülle geboten.

Abends vereinigten sich, nachdem noch der Dom und die sog. goldene Pforte in Augenschein genommen waren, die Vertreter der Bergbehörden und Bergakademie mit den fremden Gästen zu einem Abschiedstrunk in der Gewerbehalle. Rasch verflossen hier die Stunden in angenehmer Unterhaltung, unterbrochen durch Gesang heiterer und ernster Bergmannslieder und einer Reihe von Trinksprüchen, deren letzter seitens des Collegen Fuhrmann auf die drei jüngsten Vereinsmitglieder, die an demselben Tage beigetretenen Herren Professor Uhlich, Bergamtsmarkscheider Weiss und Mechaniker Hildebrand ausgebracht wurde. Als die Abschiedsstunde schlug, ist allen das Scheiden von dem gastlichen Freiberg schwer geworden, und alle werden die liebenswürdige Aufnahme, die wir dort gefunden, in steter dankbarster Erinnerung behalten.

W.

Die naturforschende Gesellschaft zu Görlitz hat eine neue geologische Durchforschung der Oberlausitz durch Herrn Dr. Monke in Breslau beschlossen. Finanzielle Unterstützung findet das Unternehmen durch die Stadt Görlitz und den Communallandtag der preussischen Oberlausitz.

In der Sitzung der deutschen geologischen Gesellschaft vom 10. Nov. berichtete Herr Geheimrath Hauchecorne über ein in Löwen in Belgien von dem Jesuitenpater Schmitz gegründetes Museum der belgischen Kohlenbecken, in dem Proben sämmtlicher Kohlenflötze Belgiens mit ihren Gesteinen und Pflanzen vertreten sein sollen. Dieses Kohlen-Museum würde die Kenntniss der kohlenführenden Schichten Belgiens bedeutend fördern, speciell auch eine Identificirung verworfener Flötzgruppen erleichtern.

Ernannt: Dr. Hans Reusch, Director der norwegischen Landesuntersuchung in Kristiania, zum Sturgis-Hooper-Professor der Geologie an der Harvard University in Cambridge.

T. A. Reakard zum State Geologist of Colorado.

Dr. phil. Petersson zum Staatsgeologen für Lagerstättenkunde in Stockholm.

Dr. phil. Richard Klebs, Hilfsgeologe a. d. kgl. geol. Landesanstalt zu Berlin, zum Professor.

Gestorben: Der Geologe James Heywood.

Geologe und Paläontologe Peter Bollinger Brodie in Warwick.

Schluss des Heftes: 26. Dezember 1897.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1898. Februar.

Die geologische Landesaufnahme Belgiens.

Von

R. Michael.

Die Geologie ist in Belgien immer in hohem Maasse gepflegt und gefördert worden, was bei dem Reichthum des Landes an Bodenschätzen und dem praktischen Sinne seiner Bevölkerung nur natürlich ist. Es kann hier nicht auf alle die zahlreichen, zum Theil sehr werthvollen Einzelarbeiten eingegangen werden, welche in den letzten Jahrzehnten erschienen und in den Publicationen der belgischen Academie, der belgischen geologischen Gesellschaft, den Bulletins des königl. naturgeschichtlichen Museums und in den seit 2 Jahren herausgegebenen Annales des mines de Belgique niedergelegt sind. Wie intensiv das Studium der Geologie betrieben wird und wie sehr namentlich die mannigfaltigen Beziehungen der Wissenschaft zum praktischen Leben ausgenutzt und gepflegt werden, erhellt am besten aus einem Schriftchen von J. Hans[1]), „A quoi peut servir une Société de Géologie dans le domaine des Applications pratiques“, einem Bericht über die Thätigkeit der belgischen Gesellschaft für Geologie, Paläontologie und Hydrologie während der ersten 10 Jahre ihres Bestehens.

Diese Broschüre giebt kurz den Inhalt der von den einzelnen Autoren zur geologischen Erforschung des Landes gelieferten Beiträge und schildert die Wirksamkeit und die Veröffentlichungen der innerhalb der eigentlichen Gesellschaft gebildeten Section d'applications géologiques. Seit 1888 besteht eine Section, die sich mit hydrologischen Fragen beschäftigt; eine andere pflegt die Beziehungen der Geologie und Hydrologie zur Landwirthschaft, ferner besteht eine besondere Commission für die Untersuchung der in Belgien verwendeten oder verwendbaren Baumaterialien. Die von der letzteren auf der Brüsseler Ausstellung 1897 dargebotene Uebersicht der Bausteine belgischer Herkunft soll zu einem besonderen ständigen, wissenschaftlichen wie praktischen Zwecken in gleicher Weise dienenden, technischen Museum erweitert werden.

[1]) Bruxelles 1897.

Bei der Fülle von verstreuten Einzelarbeiten muss daher jede Zusammenstellung der Forschungsergebnisse, wie sie Mourlon z. B. in seiner Geologie von Belgien[2]) in übersichtlicher Form geboten hat, mit Dank begrüsst werden; auch die Geologie von Belgien und den französischen Ardennen[3]) von Gosselet, Bonney, van den Broeck und Toplei sei hier erwähnt.

Von älteren, grösseren kartographischen Darstellungen des Gesammtgebietes sind zu nennen: die 1836 im Auftrage der Regierung von André Dumont begonnene, 1850 vollendete geologische Karte von Belgien 1:100000, mit Uebersichtsblatt 1:800000, und Dewalque's Carte géologique de la Belgique[4]), im Maassstabe 1 : 500000, veröffentlicht wie die benachbarten Uebersichtskarten von Dechens und Collomb's.

Eine grosse detaillirte geologische Karte von Belgien wurde zu Beginn der 80er Jahre in Angriff genommen. Vom Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique herausgegeben, erschienen 1882—1885 16 Blätter derselben im Maassstabe 1 : 20 000 von Dupont, Mourlon, van den Broeck, Purves und Rutot bearbeitet. Die weitere Fortführung dieses gross angelegten Werkes stiess aber auf Schwierigkeiten; die Reorganisation der geologischen Landesaufnahme erfolgte erst am 31. XII. 1889 durch ein Decret des Königs, welches die Herstellung einer geologischen Karte des Königreichs auf Staatskosten anordnete und eine besondere Commission mit den Arbeiten hierzu betraute.

Die Commission géologique de la Belgique, Brüssel, rue Latérale 2, untersteht dem Ministerium der Landwirthschaft, Industrie und öffentlichen Arbeiten, speciell der Bergverwaltung, und setzt sich zusammen aus einem Conseil de direction unter dem Vorsitz des Directeur-général des mines, z. Z. M. E. Harzé, und einer bestimmten Anzahl von geologischen Mitarbeitern.

Dem Conseil de direction gehören ferner 7 vom König ernannte Geologen als Mitglieder an, z. Z.: M. Michel Mourlon, zugleich Membre Secrétaire der Commission, M. A. Briart, Ch. de la Vallée Poussin,

[2]) 2 vol. 8°. 1880—81.
[3]) London 1885 — mit Karte.
[4]) Lüttich 1879.

H. Forir, C. Malaise, A. Rutot, E. van den Broeck.

Die von dem Ministerium auf den jeweiligen Vorschlag des Conseil de direction ernannten geologischen Mitarbeiter sind ausser den vorerwähnten Mitgliedern desselben die Herren L. Bayet, H. de Dordelot, E. Delvaux, G. Dewalque, V. Dormal, J. Gosselet, M. Lohest, A. Renard, Soreil, X. Stainier und G. Velge.

Generals Hennequin; mit den speciellen Arbeiten hierzu ist Major Henry betraut. Jedes fertige Blatt ist zum Preise von 3 Francs durch M. O. Schepens, directeur de la Société belge de librairie, 16 rue Treurenberg, Brüssel, zu beziehen.

Von den 432 Messtischblättern sind nur noch 20 an die Mitarbeiter zu vergeben[5]); von den 226 Blättern 1 : 40 000 sind 146 gedruckt oder im Druck befindlich (vergl.

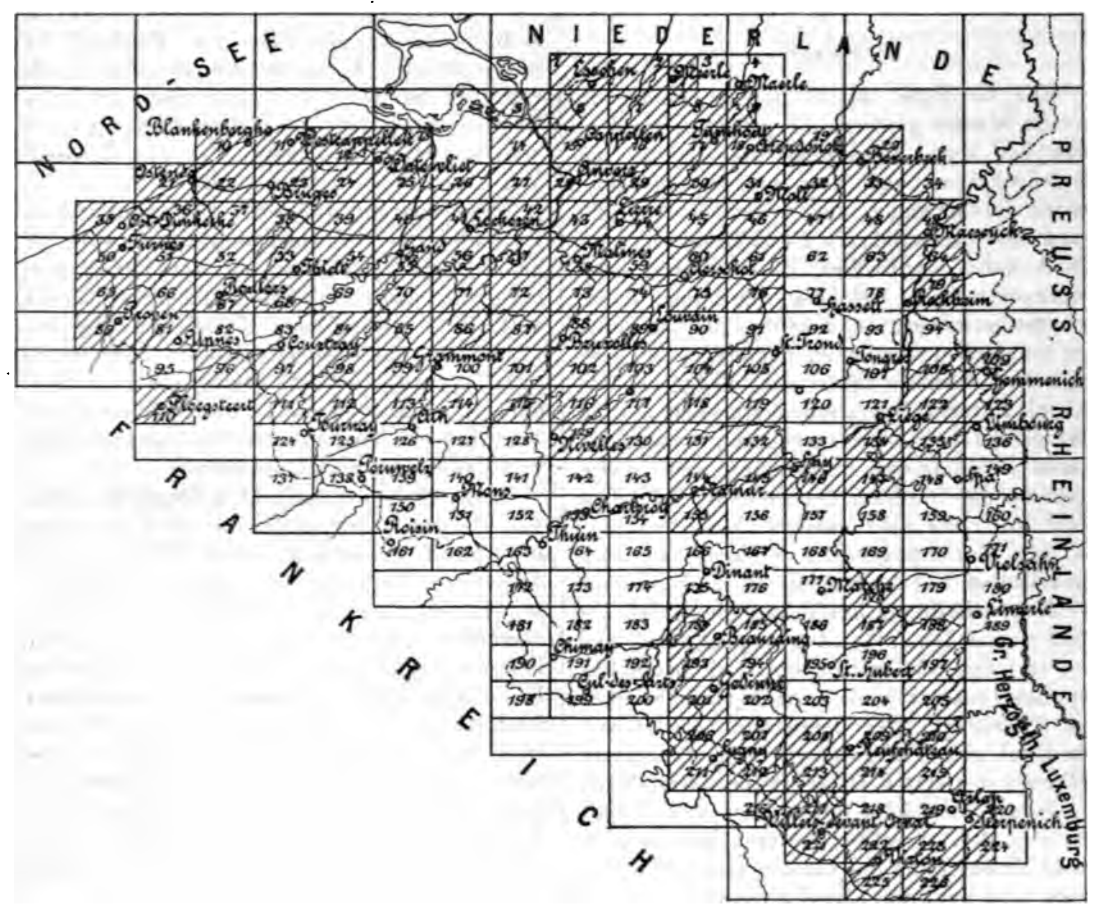


Fig. 22.
Stand der geologischen Landesaufnahme in Belgien.

die Uebersichtskarte Fig. 22); die übrigen 80 müssen bis 1902 erschienen sein, einem Beschluss der gesetzgebenden Körperschaften gemäss, welche für die Fertigstellung der Karte innerhalb eines Zeitraumes von 12 Jahren 1 500 000 Francs bewilligt hatten. Eine aus-

Als Grundlage für die Aufnahmen dient die 432 Blatt umfassende topographische Karte des Landes im Maassstabe 1 : 20000; die Publication erfolgt aber nicht mehr in diesem Maassstabe, sondern 1 : 40 000 unter dem Titel: Carte géologique de la Belgique, dressée par ordre du gouvernement. Diese Karte besteht aus 226 Blättern; jedes geologische Kartenblatt umfasst 2 Messtischblätter — von einigen Blättern an der Landesgrenze abgesehen — und führt in der Regel die Namen der beiden Messtischblätter als Doppelnamen, z. B. Bruxelles-Saventhem. Die Drucklegung erfolgt im militärischen cartographischen Institut unter der Direction des

[5]) Ich verdanke diese Mittheilungen, sowie verschiedene Angaben der Liebenswürdigkeit des Herrn M. Mourlon. — Vgl. auch: Annales de la société géologique de Belgique B. 17. Liége 1889/90 p. XIX. — Ebenda B. 20. p. LXI. — M. Mourlon, Le service de la carte géologique et les conséquences de sa réorganisation (Bull. de l'Académie royal de Belgique 3e serie B. XXVIII. 1894. — M. Mourlon: L'avenir de la géologie en Belgique, Annales des Mines de Belgique. Bruxelles 1897. B. II.

che Farbenerklärung der Karte erschien

em Publicum ist es freigestellt, die geohen Originalblätter 1 : 20 000 nach Verlichung der Karte einzusehen, ebenso las von jedem Kartenblatt gesammelte nach den einzelnen Blättern geordnete etrennt aufbewahrte Belagmaterial; diese ılungen speciell unterstehen der stratiischen Abtheilung des durch königlichen luss vom 16. XII. 1896 besonders erten Service géologique de Bel- e (Director M. Mourlon). Eine weitere ilung dieser Behörde, die Section biblioique, bereitet für die einzelnen Jahre sende geologische Bibliographien vor, erster Band unter dem Titel: Bibliogeologia, die gesammte 1896/97 erıene geologische Litteratur enthaltend, s dem internationalen Geologen-Con- in St. Petersburg vorgelegt wurde und ı erschienen ist. Im Allgemeinen ist Aufgabe dieses mit der Commission ;ique eng verbundenen Institutes, neben ollendung der Karte das Studium der sch nutzbaren Mineralien und ihrer stätten und der Hydrologie eingehender egen und die Ergebnisse der geologi- Aufnahme für die Praxis so nutzbar ıöglich zu machen; man hat die Ab- das Institut zu einem wahren Bureau tativ international zu gestalten.

[M]armor in Bezug auf seine Geologie, [S]tructur und seine mechanischen Eigenschaften.

Von

J. H. L. Vogt (Kristiania).

[Schluss von S. 16.]

[D]ie technisch wichtigsten Eigenschaften des Marmors.

'arbe (unter besonderer Berück- igung der norwegischen Marmor-).

ır bitumenfreie Dolomitmarmor im hen Norwegen ist häufig ganz weiss ıweilen hat er einen schwach crême- Ton ungefähr wie Laaser Statuario i in Fauske, Salten) oder schwach blau (Hekkelstrand in Ofoten). Oft s Gestein auch graulich, oder es zeigt Streifen und Wolken. Der norwegische ıpathmarmor ist auch hier und da Während aber das reine Weiss beim ılmetamorphosirten Marmor nur ganz msweise vorkommt, findet es sich bei dem Contactmarmor in Velfjorden und Vefsen häufiger. Bisweilen ist der regionalmetamorphe Kalkspathmarmor citronengelb (Citronenmarmor von Furuli in Fauske, Salten) oder weingelb, meistens jedoch leicht graulich („gris", z. B. der Marmor von Ballangen in Ofoten, ungefähr wie derjenige von Gross-Kunzendorf in Schlesien oder von Ratschinges, Sterzing in Tyrol) bis fast schwarz („noir"; von Bitumen, Graphitoid etc. gefärbt). Endlich ist der Kalkspathmarmor auch bunt, nämlich intensiv rosa roth, orangegelb, himmelblau etc. Der norwegische Handelsmarmor wird, obwohl die Marmorindustrie noch ganz jung ist, in zahlreichen Farbenvarietäten geliefert (weiss, crêmegelb, roth, „citron", „gris", „noir", „antique veiné", „antique verdâtre" von grünem Fuchsit mit bis 4,63 Proc. Cr_2O_3 gefärbt; „brêche rubané", „brêche rosé", „gloire" etc.).

Die intensiv rothe Farbe (oft wie bei Rhodonit oder Thulit) rührt nicht von einem Mangangehalt her, da der rothe Marmor, wie auch der weisse, ganz arm an MnO ist (häufig nur 0,0015—0,02 Proc.); ebensowenig ist die intensiv orangegelbe Farbe auf einen Eisengehalt zurückzuführen, denn der nordländische Marmor ist durchgängig ganz eisenarm (meistens 0,025—0,10, zuweilen weniger als 0,01 Proc. Fe O). Auch sind bei diesen intensiv gefärbten Marmorarten, deren Farbennuance in Streifen von nur wenigen cm Dicke vollständig wechselt, andere anorganische, nicht nachweisbar färbende Bestandtheile (Titansäure ist in ganz geringer Menge vorhanden, aber als Rutil, der die Farbe nicht hervorbringen kann). Wir dürfen somit den antithetischen Schluss ziehen, dass diese intensiven Farben organischer Natur sind. Einen Beweis hierfür finden wir darin, dass die intensiv himmelblaue Farbe an grobkörnigem Kalkspathmarmor (von Vedaa in Ranen und von Aspaas in Velfjorden) sich gänzlich verliert, wenn der Marmor einige (z. B. 5) Jahre dem Licht ausgesetzt gewesen ist. Die intensiv rothe Farbe (von Leifsät und Lövgaflen in Fauske und vielen anderen Gegenden) dagegen ist von constanter, oder jedenfalls von nahezu constanter Natur. — Die himmelblaue Farbe verschwindet schon, wenn der Marmor eine kürzere Zeit auf 100° erwärmt wird; die rothe Farbe verändert sich zu einem blassröthlich-grauen Tone nach kürzerer Erwärmung auf 300° oder längerer auf 150—200°, kehrt aber nach dem Erkalten eigenthümlicher Weise zurück.

Die kürzlich nach der Ausarbeitung meiner Darstellung erschienenen beiden Abhandlungen von E. Weinschenck über die dilute Färbung der Mineralien (Zeitschr. f.

anorg. Chemie 1896; Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1896), wo die anorganische Natur vieler Mineralfarben nachgewiesen wird, ändert nicht meine Auffassung über die organische Natur der Farbe unserer nordländischen Marmorarten.

Ueber die **Druckfestigkeit** der Gesteine sind zahlreiche Untersuchungen, besonders nach der gewöhnlichen Würfelprobe, bei den mechanisch-technischen Prüfungsanstalten, z. B. in Berlin-Charlottenburg, München, Zürich etc., ausgeführt worden. Betreffs der erhaltenen Resultate verweisen wir auf die verschiedenen technischen Berichte, z. B. von Prof. Dr. Böhme „Untersuchungen von natürlichen Gesteinen", 2. Ergänzungsheft der „Mitth. aus den Kgl. techn. Versuchs-Anstalten", Berlin 1889; Max Gary, „Centralblatt der Bauverwaltung", 1890 No. 5 a; Prof. Bauschinger „Versuche über die Frostbeständigkeit natürlicher und künstlicher Bausteine", „Mitth. aus dem mech.-techn. Labor. in München", Heft 19, 1889; A. Hanisch „Resultate der Untersuchungen mit Bausteinen der österr.-ung. Monarchie", Wien 1892, I; siehe auch die unten citirten Marmorarbeiten von B. Kosmann und H. Schmid; ausser diesen Abhandlungen giebt es noch zahlreiche andere Darstellungen.

Wir geben hier zuerst eine Uebersicht der Druckfestigkeitscoëfficienten der wichtigsten Baugesteine:

Nach den Untersuchungen in Charlottenburg vom Jahre 1889 ergiebt sich:

			pr. qcm
Granit . .	1103—2576 kg,	Mittel	1834 kg
Porphyr .	1301—2583 -	-	2120 -
Basalt . .	1664—4442 -	-	3111 -
Kalkstein	235—1826 -	-	1000 -
Sandstein .	357—2063 -	-	761 -
Grauwacke	803—2252 -	-	1857 -

Die Untersuchungen umfassen bezw. 59, 28, 19, 24, 48 und 14 verschiedene Arten.

Nach den Untersuchungen in München vom Jahre 1889 ergiebt sich:

Diorit,	Mittel	2337 kg pr. qcm
Dolerit,	-	1877 - - -
Granit,	-	1601 - - -
Kalkstein,	-	1073 - - -
Sandstein,	-	744 - - -

Wie mehrere Untersuchungen in Berlin ergeben haben, zeigt der nord-norwegische Dolomitmarmor eine auffallend hohe Druckfestigkeit, nämlich eine solche von 1700 bis 1750 kg pr. qcm.

Eine umfassende Zusammenstellung der Druckfestigkeitscoefficienten verschiedener Marmorarten (91) von Frankreich, Oesterreich-Ungarn, Deutschland, Italien, der ... und Belgien ergiebt als Resultat:

		Druckfestigkeit pr. qcm
2	Arten zwischen	250— 500 kg
16	- -	500— 750 -
23	- -	750—1000 -
21	- -	1000—1250 -
15	- -	1250—1500 -
10	- -	1500—1750 -
4	- -	1750—2000 -

Gewöhnlicher Ziegelstein verträgt 300—600 kg pr. qcm.

Ausdrücklich wollen wir hervorheben, dass die Widerstandskraft der Marmore gegen Zerdrückung nichts mit der Härte des Gesteins zu thun hat. Sie ist auch nicht direct proportional der Kornfestigkeit und der Haltbarkeit in der freien Luft; beispielsweise besitzt selbst ziemlich lose-körniger Dolomitmarmor eine sehr beträchtliche Druckfestigkeit. Die Druckfestigkeit mag somit nicht als directer Maassstab für die Compactheit des Gefüges gelten; überhaupt sind diese Proben mit Würfeln, deren Seitenkanten 5—8 cm sind, nicht von einem so hervorragenden Werthe, wie man es anfangs glaubte. Bei überaus grosser Belastung wird der Marmor im Allgemeinen nicht durch Zerstörung des Kornes zerquetscht, sondern er zerspringt infolge verschiedener, oft fürs Auge nicht wahrnehmbarer Risse oder Klüfte; und dies erfährt man nicht durch Würfelproben.

Die **Kornfestigkeit** (Lose- oder Festkörnigkeit) hängt besonders von der Structur des Marmors ab, und zwar namentlich von dem „Verband" der einzelnen Individuen untereinander; daneben auch von der (mechanischen) Verwitterung.

Der übliche Contactmarmor (Structurform Fig. 11) ist wegen des nicht genügenden Ineinandergreifens der Kalkspathkörner in der Regel von ziemlich losekörniger Natur, und dies ist der wichtigste Grund dafür, dass die vielen Brüche auf Contactmarmor beinahe überall aufgegeben worden sind. Auch wird die Kornfestigkeit oft dadurch herabgesetzt, dass die Kanten und Ecken der begleitenden Mineralien (Granat, Augit u. s. w.) oft abgerundet (wie „angeschmolzen") sind. — Nur selten greifen die Individuen auch bei dem gewöhnlichen Contactmarmor so gut und solid ineinander ein, dass der Marmor verwerthet werden kann (z. Beispiel der Contactmarmor zu Vaskö in Süd-Ungarn).

Viel besser als der Contactmarmor ist der gewöhnliche regionalmetamorphe Kalkspathmarmor, weil die Individuen hier viel mehr verzweigt und mit zickzackförmigen Umrissen versehen sind (Fig. 6); der Verband der Individuen ist daher hier von viel soliderer Natur. Selbst

bei Korngrössen von 6—8 mm und darüber kann diese Art von Kalkspathmarmor zuweilen eine ausgezeichnete Kornfestigkeit besitzen. Uebrigens ist auch hier zu betonen, dass das Ineinandergreifen der Individuen und somit auch die Solidität der Structur, bald mehr, bald weniger markirt ist; nicht jeder regionalmetamorphe Kalkspathmarmor, von derselben Korngrösse, zeigt dieselbe Kornfestigkeit. — „Fetter" Graphit, zwischen den einzelnen Individuen eingebettet, verringert die Kornfestigkeit oft in sehr hohem Grade; eine ganz kleine Beimischung anderer Mineralien, besonders von Quarz, vermag dagegen schon eine Erhöhung der Solidität zu bewirken.

Wo die Structur „pegmatitisch" oder „schriftgranitartig" entwickelt ist (Fig. 8), zeichnet sich der Marmor, selbst bei bedeutender Korngrösse, durch eine ganz ausnahmsweise solide Kornfestigkeit aus.

Bei Kalkspathmarmor, der sowohl der Contact- wie auch der Regionalmetamorphose unterworfen gewesen ist, ist die Structur, und somit auch die Kornfestigkeit, wie oben nachgewiesen, ziemlich variabel. So ist die Kornfestigkeit in der Contactzone von Velfjorden und Vefsen, wo der Marmor zuerst regional- und später contactmetamorphosirt ist, in der Regel sehr gut. Gelegentlich ist der Marmor jedoch auch hier von „zuckerkörniger" Natur (wie in Fig. 11) und dann ziemlich losekörnig; der mit Kataklasstructur (Fig. 12) versehene Marmor von Troviken in Velfjorden ist leicht zerbrechlich, weil die Individuen hier zum Theil geborsten oder zerknickt sind ohne später durch Neubildung von Individuen verkittet worden zu sein. Dieser Marmor ist somit völlig unbrauchbar.

Der regionalmetamorphosirte krystalline Dolomitmarmor (Fig. 7) ist in der Nähe der Oberfläche durchgängig ziemlich losekörnig, der feinkörnige Dolomitmarmor sogar oft sandig. Auch nach der Tiefe zu sind gewiss viele Arten dieses Marmors, namentlich wo die Individuen ganz krummflächig entwickelt sind, so losekörnig, dass sie sich nicht als Marmor verwerthen lassen. Andere Arten, bei denen die Conturen der Individuen nicht ganz so krummflächig, sondern etwas mehr zickzackförmig sind, mögen dagegen mit der Tiefe besser werden. Der Dolomitmarmor von Furuli in Fauske, Salten, zeigt zuweilen in genügender Tiefe eine so hohe Festigkeit, dass dieser weisse Marmor zu Sculpturarbeiten benutzt worden ist. Auch sei hier noch erwähnt, dass der Dolomitmarmor von Ekeberg zu Glanzhammer in Schweden mit gutem Resultat in der Architektur verwendet wurde. — Trotzdem ist meine Ueberzeugung, dass der meiste Dolomitmarmor, wegen seiner wenig soliden Structur, von untergeordneter Qualität ist.

Die Härte des Marmors hängt theils von der Härte der betreffenden Mineralien (Kalkspath Härte 3, Dolomitspath 4, Quarz 7), theils — und zwar überwiegend — von der Kornfestigkeit ab. Je loser das Korn ist, desto leichter ist das Gestein zu bearbeiten.

Der Dolomitmarmor ist, besonders bei Handarbeit, schwieriger zu poliren als Kalkspathmarmor.

Eine bemerkenswerthe Lichtdurchlässigkeit hat man sowohl bei grobkörnigem Marmor (z. B. bei dem von Paros in Griechenland, beim Citronenmarmor von Furuli, Fauske, beim Marmor von Segelfor, Rödö und von Rugaasnäs, Velfjorden) wie auch bei feinkörnigem (z. B. beim „Onyx-Marmor" von Mexico) beobachtet.

Die Porosität ist einer der gefährlichsten Fehler des Marmors. Wohl kein Marmor ist absolut frei von Poren (Capillarporen); selbst der Carrara blanc clair (und oft noch mehr der ganz dichte blanc P) nimmt Schmutzflecke an, wenn er jahrelang in Schlächtereien als unmittelbare Unterlage für das Fleisch benutzt wird. Diese Porosität darf ein minimales Maass nicht überschreiten, wenn die Brauchbarkeit nicht beeinträchtigt werden soll.

Die Porosität lässt sich durch das Aufsaugen von Tinte (Anilintinte) — auf polirter Fläche darf Tinte keinen festsitzenden Fleck absetzen — oder durch die Gewichtszunahme bei mehrtägigem Eintauchen in Wasser bestimmen. — In der folgenden Tabelle bezeichnet die erste Colonne Gewichtszunahme, wenn nicht-polirte Scheiben von 35—50 g Gewicht, die vorher nicht im Exsiccator gelegen hatten, mehrere Tage in Wasser getaucht wurden; die zweite Colonne

Porositätsbestimmungen; aufgesaugte Procentmenge Wasser.

			Proc.	Proc.
	Carrara	Statuario	0,025	0,046
	Carrara	Blanc clair	0,023	0,046
	Carrara	Blanc P	0,012	0,065
Norwegen	Mässig grobkörniger Kalkspathmarmor	Furuli antique, weiss	0,055	0,070
Norwegen	Mässig grobkörniger Kalkspathmarmor	Kvandal, weiss	0,086	0,102
Norwegen	Mässig grobkörniger Kalkspathmarmor	Ballangen, grau	0,016	0,043
Norwegen	Mässig grobkörniger Kalkspathmarmor	Alte Säule, Trondhjem	0,052	0,104
Norwegen	Dolomitmarmor	Furuli, Rosette	0,053	0,067
Norwegen	Dolomitmarmor	Dypvik, Sörfolden	0,025	0,050

giebt die Gewichtszunahme an, wenn dieselben Proben später im Exsiccator getrocknet wurden.

Bei ganz exacten Untersuchungen sollte man am besten mit polirten Scheiben oder Würfeln arbeiten, die zuerst im Exsiccator getrocknet und unter der Luftpumpe ausgesaugt worden sind.

Der regionalmetamorphe grobkörnige Kalkspathmarmor im nördlichen Norwegen ist oft nicht poröser als die verschiedenen Carrara-Arten; es ist somit nicht richtig, wie häufig früher behauptet worden ist, dass aller grobkörniger Marmor porös ist. Der in der Nähe der Tagesoberfläche gebrochene losekörnige Dolomitmarmor dagegen ist ziemlich porös; nach der Tiefe zu wird er besser; in einer Tiefe von 10 m ist er jedoch in der Regel, wegen des nicht so guten Verbandes der Individuen, nicht so frei von Porosität wie der beinahe an der Oberfläche gebrochene Kalkspathmarmor.

Nach meinen Erfahrungen erhält man durch exacte Porositätsbestimmungen ein viel besseres Urtheil über die Compactheit und die Solidität des Gefüges beim krystallinen Marmor als durch die noch üblichen Würfel-Druckfestigkeitsproben.

Verwitterung im festen Gestein. Meine Beobachtungen hierüber beziehen sich fast ausschliesslich auf die Marmorvorkommen in Norwegen, wo die aus den früheren geologischen Perioden herstammende Verwitterungsrinde während der Eiszeit gänzlich weggeschliffen worden ist. Die meisten Gesteine sind deswegen selbst an der Oberfläche ganz frisch.

Der Dolomitmarmor ist chemisch viel widerstandsfähiger als der Kalkspathmarmor. Dies giebt sich beispielsweise dadurch kund, dass bei Marmor, der aus einem Wechsel von Dolomitspath- und Kalkspathlinsen oder -Streifen besteht („Lövgaflmarmor“, brèche rubané), der Dolomitspath in Kämmen und Spitzen hervorragt, während der Kalkspath von dem kohlensäurehaltigen Wasser aufgelöst worden ist (s. Fig. 13). Zu erwähnen ist auch, dass bei dem oben angeführten Marmor (mit 4,77 Proc. Mg O) von Ström in Velfjorden, welcher Dolomitspath in mm-grossen Krystallen neben feinkörnigem Kalkspath führt, die Dolomitspath krystalle an der Oberfläche vortreten. Anfangs lag die Vermuthung nahe, dass die betreffenden, schwerer verwitternden Krystalle aus einem Silicatmineral bestehen könnten.

Weil aber die Verwitterung des festen Marmors in Norwegen und auch an andern Localitäten, wo die Oberfläche durch die quartäre Eisdecke gereinigt worden ist — vorzugsweise von mechanischer Natur ist (Einsaugen von Luft und Wasser, Sprengung durch Wasser beim Gefrieren), ist der Dolomitmarmor im Allgemeinen viel tiefer „mechanisch verwittert“ als der regionalmetamorphe Kalkspathmarmor. Der Dolomitmarmor ist eben poröser und saugt somit mehr Wasser auf. Ausserdem leidet er der schwächeren Structur wegen unter den mechanischen Einflüssen des aufgesaugten Wassers (und der Luft) stärker als der Kalkspathmarmor, obwohl letzterer von dem aufgesaugten Wasser chemisch weniger angegriffen wird als der Dolomitmarmor.



Fig. 23.
Oberfläche des Lövgafl-Marmors (Fauske, Salten) aus abwechselnden Partien von Kalkspath und Dolomitspath bestehend.

Der mässig grobkörnige regionalmetamorphosirte norwegische Kalkspathmarmor lässt sich in der Regel schon in einer Tiefe von 0,5 — 1 m verwenden; der Dolomitmarmor dagegen ist vielleicht ohne Ausnahme an der Oberfläche bis zu einer Tiefe von etwa 5 m (oft aber bedeutend tiefer) völlig unbrauchbar. Der ganz feinkörnige Dolomitmarmor ist häufig viel stärker verwittert als der etwas mehr grobkörnige, weil die Angriffsflächen — nämlich die Oberflächen der vielen kleinen Individuen — hier eine bedeutend grössere Ausdehnung besitzen als bei dem grobkörnigerem Gestein; hierüber siehe unten Näheres.

Der übliche contactmetamorphe Kalkspathmarmor ist in der Regel wegen seiner losekörnigen Structur ziemlich tief verwittert; dasselbe ist auch bei dem mit

Kataklas-Structur versehenen Marmor der Fall — wiederum ein Beispiel, dass die Verwitterung des Marmors vorzugsweise mechanischer Natur ist.

Die Haltbarkeit in der freien Luft. Gesteine, die als Grabmäler, Statuen, äussere Decoration an Gebäuden u. s. w. der freien Luft ausgesetzt sind, werden von denselben chemisch und mechanisch zerstörenden Kräften angegriffen, wie die Gesteine in der festen Oberfläche der Erdrinde; nur wirken diese Kräfte, wenn das Gestein im Freien steht, in der Regel viel energischer, auch muss man in den Industriestädten den nachtheiligen Einfluss der Grossstadtatmosphäre, besonders des Russes und Kohlendunstes beachten.

In den grossen Städten ist der Gehalt der Luft an Kohlensäure ein wenig — im Allgemeinen aber nicht viel — grösser als auf dem Lande (hier sind in 10 000 Theilen Luft 3, i. max. 4,15 Volumtheile Kohlensäure enthalten; in Liège beträgt das Mittel 3,353, in Boston 3,85, in Washington 3,87 bis 4,48, in Berlin 3,9—4,5, in Manchester 4,42; hierüber und über die Wetterbeständigkeit der Gesteine siehe unter anderem G. P. Merrill „The collection of building and ornamental stones in the U. S. national museum“ 1889, und Th. Egleston „The cause and prevention of the decay of building stone“, Transact. Amer. Soc. Civ. Eng. B. 15, 1886. Neben diesem ein wenig vergrösserten Gehalt an Kohlensäure findet sich eine ganz kleine Menge Schwefelsäure in der Atmosphäre der Industriestädte (in 1 Million Luft in London 20,49, Liverpool 39,59, Manchester 41,66 Gewichtstheile); ausserdem ein wenig schweflige Säure, Salzsäure und Salpetersäure.

Von den mechanisch zerstörenden Kräften sei besonders die durch die Volumveränderung infolge Temperaturwechsels[1]) entstandene Reibung zwischen den einzelnen Individuen erwähnt (kubischer Ausdehnungscoëfficient bei Kalkspath 0,000018—0,000020; der lineare ist verschieden in den einzelnen krystallographischen Richtungen; linearer Ausdehnungscoëfficient bei Marmor 0,00000850—0,00000920). Ausserdem kommen in betracht das Aufsaugen von Luft und Regenwasser und die Sprengung beim Gefrieren des aufgesaugten Wassers. — Aus den letztgenannten Gründen ist poröser (capillarporöser) Marmor immer wenig wetterbeständig. Auch mögen das Schleifen des Windes und die Ansiedlung von Pilzen und Algen etc. eine gewisse Rolle spielen; ebenso ist die Zerstörung des Marmors durch Feuersbrunst und durch die rohe Gewalt der Menschen nicht ohne Bedeutung.

Die bei mehreren mechanisch-technischen Prüfungsämtern bisher gebräuchlichen — jetzt aber zum Theil aufgegebenen — „künstlichen Verwitterungsproben“ (wie Kochen in verdünnten Laugen oder Salzlösungen) sind unzulänglich; der einzige zuverlässige Weg ist, alte Marmorbauten zu studiren.

Bezüglich der Wetterbeständigkeit des Marmors — besonders des italienischen — in der rauhen und unreinen Atmosphäre der grossen Städte Grossbritanniens und in Nordamerika liegen unter anderen zwei Untersuchungen von Archibald Geikie (Rock-weathering measured by the decay of tombstones, in „Geological sketches home and abroad“; London, 1882) und von A. A. Julien („The decay of building stones“, New York Acad. of Sc., 1883) vor. Beide kommen zu dem Resultat, dass der übliche Marmor, speciell der weisse Carrara-Marmor, in den grossen Städten Grossbritanniens und Nord-Amerikas zur äusseren Benutzung nicht zu empfehlen ist, weil die Structur des Marmors durch die Angriffe der Kohlensäure, Schwefelsäure etc. der Grossstadtluft ziemlich stark leidet; auch wird der Marmor hier von Kohlenruss schmutzig und bekommt Risse oder Sprünge.

Geikie hat an Grabmälern in Edinburgh den Verlauf der Zerstörung des Marmors, wie folgt, beobachtet: zuerst verliert sich die Politur, und die ursprünglich glatte Oberfläche wird etwas rauh und porös; dann verringert sich die Kornfestigkeit im Innern des Gesteins, was besonders der unreinen Atmosphäre der grossen Städte zugeschrieben wird; endlich wird der Marmor etwas plastisch und biegt sich sogar[2]), (ähnlich

[1]) Betreffs der Wärmeleitung des Marmors verweisen wir auf eine Untersuchung von Kenjiro Yamagawa „Determination of the Thermal Conductivity of Marble“ (Journ. of the College of Sc., Imp. Univ., Japan, 2, 1888; Ref. im Neuem Jahrb. f. Min. 1892, II, S. 43), wo die Wärmeleitungsfähigkeit nach dem cm-g-sec.-System auf 0,00728 bestimmt worden ist. Hiermit stimmt ein früheres Resultat von Depretz (0,0077) ganz gut überein, während andere Angaben bedeutend abweichen.

[2]) Diese Plasticität des Marmors wird auch in verschiedenen anderen, älteren wie jüngeren Arbeiten erwähnt, so z. B. von Dolomieu, Gwilt, Stapff und Winslow. Stapff beschreibt einen „Gebogenen Marmorpfosten in Palio de la mezquita der Alhambra zu Granada“ (in „Himmel und Erde“, 1891, III), der — bei 3 m Länge und 5 cm Dicke — mit einem Krümmungsradius von 9 m gebogen worden ist (vergl. d. Z. 1893 S. 293): Winslow führt als „An Illustration of the Flexibility of Limestone“ (in Amer. Journ. of Sc., 43, 1892) als Beispiel

wie der brasilianische biegsame Sandstein, Itacolumit). In diesem Stadium der Lockerung des Kornes zerfällt sehr leicht das ganze Gestein. — Im Anschluss an diese Studien von Geikie und Julien hat sich auch W. C. Brögger (Teknisk Ugeblad, Kristiania, März und April 1896) gegen die aussenwandige Benutzung des Marmors besonders in den inneren Theilen der grossen Städte Nordeuropas und in der Nähe von Schornsteinen geäussert.

G. W. Perry behauptet in einer kleinen, von Structurphotographien des Marmors begleiteten Darstellung „The relation of the strength of marble to its structure" (Eng. and Min. Journ., New-York, 17. Oct. 1891), dass der solide weisse Vermont-Marmor das Klima Neu-Englands besser verträgt als der Carrara-Marmor, weil die Structur des Vermont-Marmors dadurch solider ist, dass die Individuen hier noch ausgedehnter in einander greifen, als es bei dem Carraramarmor der Fall ist.

Hier wollen wir auch ausdrücklich hervorheben, dass es sehr unrichtig ist, in Bezug auf Wetterbeständigkeit die Erfahrungen von einer Marmorart ohne weiteres auf andere zu übertragen. Die meisten früheren Beobachtungen beziehen sich vielleicht auf den Carrara-Marmor (besonders blanc clair und blanc P), der unter den klimatischen Bedingungen Nordeuropas sich nicht als sehr dauerhaft erwiesen hat. Andere Marmorarten (wie z. B. diejenige von Laas in Tyrol, Gross-Kunzendorf in Schlesien und der gewöhnliche Kalkspathmarmor im nördlichen Norwegen) halten sich in der freien Luft besser als der Carrara.

In den heissen Ländern (Aegypten, Griechenland, Italien etc.), wo weder dichte Nebel noch starker Frost auftreten, und wo die Atmosphäre nicht von den Fabrikschornsteinen verunreinigt wird, hält sich der Marmor unter offenem Himmel in der Regel ganz vorzüglich, nicht nur Hunderte, sondern — wie die Erfahrungen an alten griechischen Kunstwerken uns beweisen (siehe hierüber besonders Lepsius' Darstellungen) — selbst Tausende von Jahren. Die feinen Züge, z. B. in der Sculptur des menschlichen Kopfes, werden im Laufe von eintausend Jahren etwas verwischt, und der Marmor bekommt eine Haut, die nur zur Erhöhung der Ehrwürdigkeit der antiken Kunst dient.

In Deutschland und Oesterreich wird (krystalliner) Marmor in der aussenwandigen Architektur nur ganz untergeordnet angewendet; dagegen stellt man sowohl in Berlin wie auch in Wien Monumente von Marmor (Carrara, in Wien auch Laaser Statuario) unter freiem Himmel auf, selbst in den inneren Theilen der Städte. Diese Statuen werden aber ziemlich schnell schmutzig, und die feinen Züge der Kunstwerke sind nach einem Jahrhundert oder noch früher etwas verwischt. Von dem tyroler Bildhauermarmor von Laas, der unter Anderem zu den freistehenden Statuen von Mozart, Grillparzer und Haydn in Wien benutzt worden ist, wird behauptet, dass er viel fester und solider wäre als der Carrara-Statuario, und dass er unter klimatischen Bedingungen wie z. B. in Innsbruck oder in Wien vollkommen wetterbeständig wäre.

Die meisten deutschen Marmorarten sind schöne, nicht metamorphosirte Kalksteine, die oft thonige Einlagerungen enthalten. Die letzteren werden verhältnissmässig leicht durch das Regenwasser ausgegraben, wodurch das Gestein selbstverständlich stark leidet.

In Betreff der Haltbarkeit des mässig grobkörnigen regionalmetamorphen Kalkspathmarmors im nördlichen Norwegen verweisen wir auf die ganz ausführliche Beschreibung in „Norsk Marmor" von einer Anzahl alter Kirchen etc., die mehr oder weniger aus diesem Marmor gebaut worden sind und unter denen einige ein Alter von sechs oder sieben Jahrhunderten haben. Der Marmor — dem rauhen, windigen und kalten Klima des nördlichen und westlichen Norwegens ausgesetzt — ist hier an der Oberfläche in der Regel garnicht oder nur ganz unbedeutend corrodirt; die Structur hat im Allgemeinen garnicht gelitten und das Gestein zeigt keine Sprünge oder Risse. Es ist hiermit der Beweis geliefert, dass dieser mässig grobkörnige Kalkspathmarmor als wetterbeständig anzusehen ist; nur liegen Beobachtungen von Städten mit starkem Kohlenverbrauch nicht vor.

Auf Grund dieser Betrachtungen über den mässig grobkörnigen nord-norwegischen Marmor, ferner auf Grund vergleichender Untersuchungen über die Haltbarkeit von feinkörnigen (Carrara blanc P und blanc clair) und grobkörnigen (Kunzendorfer) Marmor-Grabmälern und über das Verhalten der grobkörnigen alpinen und griechischen Marmorarten ziehen wir — wie in „Norsk Marmor" ausführlicher erörtert worden ist — den Schluss, dass die früher oft herrschende Auffassung, nämlich, dass (solider) grobkörniger Marmor (mit Korngrösse etwa 1 bis 3 mm) durchgängig von der Witterung schneller

---

eine Marmorplatte an, die, an den vier Ecken unterstützt, — bei 4 Fuss Länge, 2 Fuss Breite und 2 Zoll Dicke — sich mit einem Krümmungsradius n 37 Fuss durchbog.

angegriffen wird als der feinkörnige, nicht richtig sein kann. Im Gegentheil, es scheint, dass mässig grobkörniger Marmor von sehr guter und solider Structur sich besser zum Gebrauch in der freien Luft eignet als der dichte oder feinkörnige Carrara blanc P oder blanc clair. Dies lässt sich, wie schon gesagt, dadurch erklären, dass die Angriffe besonders entlang der Grenzen der Individuen wirken und dass der feinkörnige Marmor eine viel grössere Anzahl dieser Angriffsflächen besitzt als der grobkörnige. Erst bei Korngrössen von 3 bis 4 mm und darüber (bei solidem Marmor) fangen auch die Spaltbarkeiten und Gleitflächen an gefährlicher zu werden. Der obige Schluss gilt aber nur für den fest gefügten Marmor; wo der Verband oder die Verwachsung der Individuen dagegen von schwacher Natur ist, wie z. B. bei dem gewöhnlichen Contactmarmor, geht die Verwitterung des mässig grobkörnigen Marmors sehr schnell von Statten.

Grobkörniger solider Kalkspathmarmor hat sich an vielen Orten Norwegens in der freien Luft jahrhundertelang erhalten, ohne Risse oder Sprünge zu bekommen. Dagegen geht die Politur schnell verloren, und in grossen Städten mit Kohlenrauchatmosphäre angewandt, leidet der Marmor an der Oberfläche durch Absatz von Staub und Russ.

Vor der äusseren Anwendung von porösem Marmor wird sehr gewarnt.

Auch machen wir darauf aufmerksam, dass die horizontalen Flächen z. B. der Marmorgrabmäler stärker als die verticalen leiden, weil es weniger der in der trockenen Luft als der im Regenwasser enthaltene kleine Gehalt an Kohlensäure, Schwefelsäure etc. ist, der den schädlichen Einfluss ausübt; ferner setzt sich der Kohlenruss besonders auf den horizontalen Flächen fest. — Dieser Russ kann übrigens zum Theil, aber nicht vollständig, durch Bespritzen mit Wasser abgespült werden.

Gefärbter grauer Marmor wird bei aussenwandiger Benutzung nach einigen Jahren, wenn die Politur sich verliert, matt oder „blind“ und ist somit von untergeordnetem Werthe in der Decoration.

Am Schluss dieses Abschnittes sei noch daran erinnert, dass hier nur die krystallinen Marmorarten berücksichtigt worden sind; bei den technischen Eigenschaften der als Marmor verwendeten Kalksteine kommen noch mehrere andere Momente mit in Betracht.

Wirthschaftliches über Marmor.

Siehe besonders das Referat meiner Arbeit „Norsk Marmor“, S. 304—343, in dem eine umfassende Statistik zusammengestellt ist; eine detaillirte Uebersicht über die vielen verschiedenen Arten von Handelsmarmor findet sich in der kürzlich erschienenen Broschüre „Die modernen Marmore und Alabaster“, von H. Schmid, Wien 1897; auch verweisen wir auf B. Kosmann's „Die Marmorarten des Deutschen Reichs“, Berlin 1888, und auf Felix Karrers „Führer durch die Bausteinsammlung des k. u. k. naturhistorischen Hofmuseums zu Wien“, 1892.

Die wichtigsten Marmor producirenden Länder.

Carrara in Nord-Italien, zwischen Genua und Livorno — der wichtigste Marmorproducent der ganzen Welt — liefert jetzt, zusammen mit den angrenzenden Bezirken von Massa und Seravezza, jährlich rund 200 000 t oder 70 000 cbm Marmor. Davon sind etwa 90—95 Proc. blanc clair (bianco chiaro, Ordinario, von verschiedenen Qualitätsgraden); der Rest ist Statuario, blanc P (schneeweiss; dicht; — P = Verkürzung vom Firmanamen Puissant frères), Ravazzone, Bardiglio, Paonazzo, Paonazetto etc. Es giebt hier in den Apuanschen Alpen 400 bis 500 verschiedene Brüche, die meistens in einer Höhe von 500—1000 m, selbst bis 1500 m überm Meer liegen. Der Betrieb beschäftigt im Ganzen beinahe 10 000 Mann.

Der 1000 m und darüber (!) mächtige Marmor gehört der Triasformation an und ist hier stark regionalmetamorphosirt. Die Marmorlager nehmen in der Apuanschen Bergkette — ein Ausläufer von den Apenninen — einen Flächenraum von rund 200 qkm ein.

Italiens jährlicher Export von Marmor und geringen Quantitäten von Alabaster ist gestiegen von 75 000 — 100 000 t in den 1870er Jahren bis zu 125 000 — 130 000 t in den letzten Jahren (davon sind 55 000 bis 60 000 t verarbeiteter, besonders gesägter Marmor, und 70 000 t Blöcke).

Der Werth der gesammten Carraraproduction (ungefähr zur Hälfte rohe Blöcke und zur Hälfte gesägte, aber nicht polirte Platten) kann auf 16—20 Millionen Reichsmark geschätzt werden. Ausser in Carrara giebt es in Italien auch viele andere, aber in kleinerem Maassstabe betriebene Marmorbrüche (Beispiel Giallo di Siena, in der Juraformation).

Bei dem griechischen Marmor, der zum Theil in regionalmetamorphen Ablagerungen der Kreidezeit gebrochen wird, verweisen wir auf zwei Arbeiten von Prof. R. Lepsius „Geologie von Attika“ und „Griechische Marmorstudien“ (l. c.). — Der be-

rühmte griechische Statuenmarmor, in welchem die alten Meister so viele unvergessliche Kunstwerke gehauen haben, stammte besonders aus Paros (Lychnites oder Lampe-Stein), dann noch aus Pentelikon und Hymettos in Attika; auch gewann man Marmor auf Tinos, Negroponte, Skyros etc. Der parische Marmor ist mässig grobkörnig, mit Korngrösse von 1—2 mm, bisweilen von 3—5 mm, also entschieden grobkörniger als der italienische Statuario und der Laaser Statuario (aus Tyrol). Diese Grobkörnigkeit, die als ein Vortheil betrachtet wurde, verlieh in Verbindung mit der Durchsichtigkeit und der schwach crêmegelben Nuance dem parischen Marmor im Alterthum den höchsten Ruf.

Nachdem der griechische Marmorbetrieb über tausend Jahre lang gänzlich brachgelegen hat, sind die Brüche in der Neuzeit in geringem Umfange wieder aufgenommen worden. Soweit uns bekannt, waren die Versuche auf Paros ohne nennenswerthen Erfolg, weil man nicht genügend grosse Blöcke gewinnen konnte.

Auch in Kleinasien giebt es Bildhauermarmor (weiss, ziemlich grobkörnig von Laodicea in Antiocia). Etwas Onyx-Marmor wird in Aegypten gebrochen, ausserdem gewinnt man verschiedene Marmorarten in Algier und Tunis. Numidischen Marmor in ausgezeichnet schönen, gelben, rothen und dunkeln Farben sieht man jetzt nicht selten auf dem europäischen Markt.

Belgien — wohl gegenwärtig das zweit wichtigste Marmorland in Europa — hat eine hochentwickelte Marmorindustrie mit dem Hauptsitz in Namur. Der belgische Marmor — noir belge, noir veiné, bleu belge, „granite belge“, Sainte Anne, rouge royal, rouge impérial etc. —, der dem Devon und Kohlenkalk angehört, ist nicht oder nur ganz schwach metamorphosirt und somit in der petrographischen Nomenclatur eher zum Kalkstein als zum Marmor zu rechnen. — Nach der officiellen Statistik wurden in Belgien jährlich 11 500—13 000 cb (= 31 000 bis 35 000 t) Marmor gebrochen, die einem Werthe von 2—2,5 Mill. frcs. entsprechen; der Marmor wird in Blöcken geliefert.

Der alpine Marmor in Oesterreich ist, in ähnlicher Weise wie der carrarische und der griechische, ein echter Marmor, der die übliche Regionalmetamorphose erlitten hat. — Die schönste von den alpinen Marmorarten ist der Laaser Bildhauermarmor vom Vintschgau in Tyrol (weiss mit crêmegelber Nuance; etwas grobkörniger als der Carrara Statuario; sehr solid und fest); weiter erwähnen wir den Ratschinges- oder Sterzer Marmor, ebenfalls aus Tyrol, und den Grasthaler- und Pörtschacher-Marmor aus Kärnten.

Ausser diesen metamorphen Marmoren giebt es in Oesterreich auch viele Kalksteinmarmorarten; so z. B. der Untersberger Marmor in Salzburg.

Oesterreich-Ungarn exportirt jährlich (1891—93) 2500—3000 t Marmor, während der Import 1 500—2 000 t beträgt.

In Deutschland giebt es beinahe über das ganze Land vertheilt, besonders aber in Nassau und Schlesien, in Bayern, der Rheinprovinz und Westfalen, eine ganze Anzahl Marmorbrüche, die in der Regel jedoch nicht auf eigentlichen krystallinen (metamorphen) Marmor, sondern auf schöne Kalksteinarten arbeiten. Doch auch krystalliner Marmor wird gebrochen, so z. B. der lichtgraue, etwas grobkörnige von Gross-Kunzendorf in Schlesien. Weissen Marmor giebt es dagegen nicht in Deutschland, und der Marmorimport ist deswegen ganz bedeutend; in der letzteren Zeit belief sich derselbe jährlich auf etwas über 20 000 t im Werthe von beinahe 4 Mill. M.

Auch Frankreich und Spanien besitzen viele Arten von Marmor, besonders aber schöne Kalksteine, die als Marmor verwendet werden, z. B. in den Pyrenäen und in der Sierra Morena. — Wegen dieser Marmorarten verweisen wir besonders auf die oben citirte Arbeit von Schmid.

In Norwegen ist die Marmorindustrie erst einige Jahre alt, und der Ende der 1880er Jahre aufgenommene Betrieb hat erst in den letzteren Jahren eine nennenswerthe Höhe erreicht (Production 1893 281 cbm; 1897 2167 cbm Marmor). Anfangs wurde vorzugsweise nach weissem, krystallinem Dolomitmarmor gesucht, jetzt aber mehr nach krystallinem Kalkspathmarmor, der ungefähr dieselbe Korngrösse wie derjenige von Paros in Griechenland, Ratschinges in Tyrol, Gross-Kunzendorf in Schlesien etc. besitzt. Dieser Kalkspathmarmor tritt in verschiedenen Farbenvarietäten auf: weiss, graulichweiss, graulich („gris“), citronengelb, als „antique veiné“, „antique verdâtre“, rosaroth, rosaroth und weiss („rubané“, „gloire“), etc. Beinahe alle Brüche liegen in der regionalmetamorphosirten Glimmerschiefer-Marmorgruppe im nördlichen Norwegen (Velfjorden, Vefsen, Ranen, Salten, Ofoten), einige etwas südlicher, andere etwas nördlicher als der Polarkreis; alle nahe der Küste und jedenfalls unter so günstigen Verhältnissen, dass man auch mitten im Winter unter offenem Himmel arbeiten kann. — Die wichtigsten Bedingungen für die Entwickelung der norwegischen Marmorindustrie liegen

darin, dass man häufig in Norwegen theils ganz weissen, theils lichten, dann auch bunten, krystallinen Marmor zu mässig niedrigen Gewinnungspreisen liefern kann, und dass diese Marmorarten sonst in Nord-Europa, theilweise auch in Mittel-Europa, fast gänzlich fehlen.

In den Vereinigten Staaten, bei deren Marmorindustrie wir besonders auf G. P. Merill's Arbeiten „The collection of building and ornamental stones in the U. S. national museum" (1889) und „The materials of the earth's crust" (1892) verweisen, giebt es u. A. in Vermont (bei Rutland) und Indiania, in Illinois, Georgia, Tennessee, New York, California etc. eine bedeutende Anzahl Marmorbrüche. Mehrere davon gewinnen krystallinen, bald feinkörnigen, bald mässig grobkörnigen Kalkspathmarmor, zum Theil von weisser Farbe (West-Rutland in Vermont, Baltimore in Maryland). Ausserdem arbeitet man dort auch auf krystallinem Dolomitmarmor.

Der Werth der inländischen Marmorproduction in den Vereinigten Staaten beträgt in den letzten Jahren 2,5—3,5, durchschnittlich etwa 3 Mill. Dollars; ausserdem wird Marmor, besonders von Carrara, in bedeutender Menge importirt, in letzter Zeit jährlich etwa für $^3/_4$—1 Mill. Dollars.

Aus Mexico stammt der berühmte, stark pellucide, im Allgemeinen grau-honiggelbe und etwas schattirte „Onyx-Marmor", ein recenter Quellenabsatz. Der Betrieb ist ziemlich klein (jährlicher Export 1000 bis 3500 t in einem Werthe von 100000—350000 Dollars).

Uebersicht über die jährliche Gesammtproduction von Marmor.

	Mill. R.-M.
Italien, in einem Werthe von	16 —20
Vereinigte Staaten	9 —13
Belgien	1,5— 2,5 (?)
Mexico	0,5— 1

Rechnen wir dazu die Production in den übrigen Ländern, besonders in Frankreich, Deutschland, Oesterreich, Ungarn, der Schweiz, Spanien, Algier, Tunis, Aegypten, Griechenland, Norwegen etc., so steigt der Werth des theils in Blöcken, theils in gesägten (aber nicht geschliffenen oder polirten) Platten gelieferten Marmors auf mindestens 30 bis 35 Mill. M., wahrscheinlich aber auf 40 Mill.

Wie es aus den statistischen Angaben über den Export von Italien, über die Production in Belgien und über den Import in den Vereinigten Staaten und Deutschland hervorgeht, ist der Verbrauch von Marmor jetzt ungefähr doppelt so gross wie im Anfange der 60er Jahre.

Als Bildhauermarmor — höchstens etwa 1 Procent der gesammten Marmorproduction — benutzt man fast in der ganzen Welt den berühmten carrarischen Statuario, der von vorzüglicher Qualität ist. Viele Bildhauer lieben besonders wenn es sich um grössere Statuen handelt, ein etwas gröberes Korn, ungefähr wie das des parischen Marmors der alten griechischen Künstler. In der letzten Zeit wird Bildhauermarmor von ausgezeichneter Qualität, schwach crêmegelbem Tone und von etwas grobem Korn auch von Laas in Tyrol geliefert und von Rutland in Vermont; auch hat man versucht, etwas von dem weissen Marmor im nördlichen Norwegen als Bildhauermarmor zu verwerthen.

Bei Weitem der meiste Marmor wird zu architektonischen Zwecken und in der Möbelindustrie benutzt.

Der Preis des Marmors.

(Siehe ausführliche Angaben in meiner Arbeit „Norsk Marmor", S. 323—328.) Carrarischer Marmor, frei nach Livorno oder Spezzia geliefert, kostet

		pro 1 cbm
Statuario,		500—1500 frcs.
Blanc P,		200— 500 -
Blanc clair,	I,	170— 235 -
- -	II,	155— 200 -
- -	III,	130— 175 -

Der cbm-Preis steigt ganz bedeutend mit der Blockgrösse; z. B. kostet blanc clair I bei Grössen unterhalb $^1/_2$ cbm 170 frcs. pr. cbm; bei $^1/_2$—1 cbm 195 frcs. und bei mehr als 1 cbm 235 frcs.

In Nordeuropa erreichen die edleren oder feineren Marmorarten einen Preis von mindestens 200 M. pr. cbm, bei ausgezeichneter Qualität selbst 300—400 M. und darüber; die gewöhnlicheren Arten kosten rund 150 M. und die ganz niedrigen Arten nur 75—100 M., alles pr. cbm gerechnet.

Der Preis ist jetzt nicht unwesentlich niedriger als vor zwanzig Jahren.

In grosser Ausdehnung wird Marmor auch in gesägten Platten geliefert und zwar der italienische und belgische Marmor, bei Plattendicke 20—30 mm, je nach Qualität und Grösse der Platten zu einem Preise von 5—8 frcs. pr. qm.

Die Gewinnung des Marmors

geschieht in Carrara, wo der Betrieb noch äusserst primitiv ist, ausschliesslich mit Handarbeit. In Belgien dagegen benutzt man in grosser Ausdehnung die „belgische Drahtsägemethode", wobei zuerst zwei grosse Löcher, (*BC* und *DE* in Fig. 24), mit einem Durchmesser von etwa 1 m, ausgebohrt werden,

worauf der Marmor mit einem endlosen Drahtseil gesägt wird. In den Vereinigten Staaten arbeitet man vielorts mit pneumatischen Schlitzbau- und Bohrbau-Maschinen. Bei den norwegischen Marmorbrüchen sind in den letzten Jahren beide Systeme in Gebrauch gekommen.

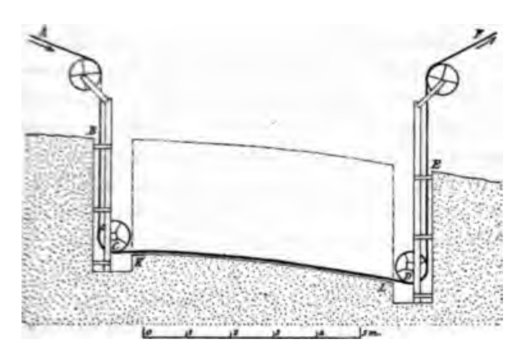


Fig. 24.
Die belgische Drahtsägerei mit einem endlosen Drahtseil.

Bei der technischen Untersuchung neuer Marmorfelder hat man besonders auf folgendes Acht zu geben: Kornfestigkeit, Farbe, Korngrösse, Politurfähigkeit, Porosität, chemische Zusammensetzung, Vermengung mit fremden Mineralien (darunter auch Kies, der sehr gefährlich ist), Verwitterung und Tiefe der verwitterten Oberfläche, Wetterbeständigkeit, Mächtigkeit des Lagers, natürliche Aufspaltung und Blockgrösse, Procente von brauchbarem Marmor beim Betrieb im Grossen, Transportweite und sonstige rein technische Fragen. — Die Untersuchung wird am besten mit einem eingehenden geologischen Studium verknüpft, wobei man nicht versäumen darf, die Structur mikroskopisch zu erforschen, denn von der Structur des Marmors hängen dessen Festigkeitseigenschaften ab.

Ueberhaupt wollen wir betonen, dass bei den Untersuchungen der Gesteine in Bezug auf Wetterbeständigkeit und auch sonst auf Brauchbarkeit als Bau- oder Werksteine mehrere der bisher gebräuchlichen, beinahe exclusiv technischen Methoden von einem ziemlich untergeordneten Werthe sind; man muss hier — in weiterer Ausdehnung als es im allgemeinen bisher der Fall gewesen ist — auch die petrographischen Arbeitsmethoden zur Erkennung der Zusammensetzung, und zwar besonders der Structur der Gesteine mit in den Kreis der Untersuchungen ziehen. Diese zukünftige Zusammenarbeit zwischen Theorie und Technik wird entschieden nicht nur auf die Architektur, sondern auch auf die Geologie einen die Fortschritte fördernden Einfluss ausüben.

Briefliche Mittheilungen.

Steinkohle bei Altenberg.

Durch die verheerenden Regengüsse Ende Juli vorigen Jahres sind im Altenberger Stadtforstreviere in einem Graben zwischen den Abtheilungen 48 und 49 an dem von der Altenberg-Kipsdorfer Chaussee gegenüber dem Klingenflösselweg abzweigenden Dorf Bärenburger Wege in ziemlicher Menge Steinkohlenstücke herausgespült worden. Herr Professor Dr. Beck in Freiberg schreibt uns hierüber:

Das Vorkommen liegt ungefähr 1 km südsüdöstlich von dem Dorfe Bärenburg bei Altenberg und ist bereits auf der von K. Dalmer bearbeiteten geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen Blatt Altenberg-Zinnwald vom Jahre 1890 richtig eingetragen. Der genannte Verfasser sagt darüber in den Erläuterungen zur Karte S. 17: „Dahingegen werden die südlich von Bärenburg zwischen Gneiss und Teplitzer Porphyr zu Tage tretenden und hier durch Entwässerungsgräben aufgeschlossenen Carbonablagerungen im Wesentlichen von einem groben, glimmerreichen Arkosesandstein gebildet, der mitunter Bröckchen von Kohle enthält und in welchem auch nach Angaben von H. B. Geinitz local kleine Flötzchen und Schmitze von Glanzkohle beobachtet worden sind.“

Man zog an der angeführten Stelle einen Schurfgraben. Die Untersuchung desselben durch einen Sachverständigen ergab, dass direct unter Alluvialmassen ein Flötz schönen Anthracits in mindestens 1 m Mächtigkeit erschürft worden ist. Wie weit dieses Flötz nach O hin, wo es von Porphyr bedeckt ist, im Streichen aushält, ist zur Zeit noch nicht festgestellt, würde aber leicht und ohne grosse Kosten durch ein paar wenig tiefe Bohrungen nachzuweisen sein. Es ist durchaus nicht ausgeschlossen, dass es sich um ein abbauwürdiges Vorkommen handelt ähnlich dem von Zaunhaus-Rehefeld im SW von Altenberg. Doch ist kaum anzunehmen, dass der Forstfiscus, in dessen Gebiet das gesammte kleine Kohlengebiet fallen würde, für einen Abbau sich interessiren wird, weil forstliche und besonders jagdliche Interessen dem entgegenstehen. Uebrigens ist auch auf dem benachbarten königlichen Anthracitwerk Schönfeld, wo analoge, indessen ausgedehntere Kohlenlager schon seit langer Zeit abgebaut werden, die Production eine recht unbedeutende. Sie betrug im Jahre 1897 nach amtlichen Ausweisen nur 497 t im Werthe von 3597 M. Auch auf der böhmischen Seite, bei Brandau, wo ebenfalls eine kohlenführende Carboninsel dem Erzgebirgsabhang aufgelagert ist, ist zur Zeit der Betrieb kein lebhafter, soll aber demnächst wieder kräftiger aufgenommen werden.

Referate.

Die Silber-Zinnerzlagerstätten Bolivias[1]). (A. W. Stelzner: Ein Beitrag zur Geschichte des Zinnerzes. Zeitschr. d. D. geol. Gesellschaft 1897, S. 51—142 mit einer Lagerstättenkarte und ausführlicher Litteraturzusammenstellung, veröffentlicht von A. Bergeat.)

Durch ihre reichliche Silber- und Bleierzführung und das Fehlen von bor- und fluorhaltigen Silicaten fallen die bolivianischen Zinnerzgänge vollkommen aus dem Rahmen derjenigen Lagerstätten, die man schlechthin als „Zinnerzgänge" zu bezeichnen gewöhnt ist. Die Gänge Bolivias stehen im engen Zusammenhange mit den Eruptivgesteinen des Landes, die an NNW streichende Spaltenzonen gebunden sind. Bis jetzt kennt man drei Gangzüge mit NNW gerichteter Gruppirung, von denen zwei von Forbes besprochen wurden. Der erste tritt in Verbindung mit den unterdevonischen Graniten der Illampu-Illimani-Kette auf und besteht aus goldführenden Gängen, welche bedeutende Seifen geliefert haben, die namentlich am Rio Tipuani von grosser Ausdehnung sind. Der zweite, an die postjurassischen, praecretaceischen Diorite des westlichen Hanges der Küstencordillere gebundene Gangzug führt Schwefel- und Arsen-Silber und -Kupfer mit Blei- und Zinkerzen und bisweilen auch goldhaltigem Pyrit. Ein dritter von Wendt und Minchin erforschter Gangzug liegt im bolivianischen Hochlande im Gebiete der trachytischen und andesitischen Gesteine zwischen den ersten beiden Gangzügen und ist charakterisirt einerseits durch Silbererze, silberreiche Fahlerze und Bleiglanz und andrerseits durch Zinn- und Wismutherze. Zu keiner dieser drei Gruppen scheinen die Kupferlagerstätten von Corocoro und Chacarillo zu gehören.

Die Stelzner'sche Arbeit beschäftigt sich lediglich mit dem dritten Gangzuge. Silber- und Zinnerze auf derselben Spalte finden sich innerhalb eines am Nordufer des Titicacasees unter 15° 10′ südl. Br. beginnenden Streifens, der sich auch in SSO-Richtung bei ca. 40 Meilen Breite 114 Meilen weit über Oruro-Potosi bis nach Chocaya und Cotagaita erstreckt. Die bisweilen in der Litteratur erwähnten Angaben von Zinnerzvorkommen von Ecuador, Peru, Chile, Brasilien und Argentinien beruhen nach den Untersuchungen Stelzner's auf Irrthümern, so dass die Zinnlagerstätten also lediglich an die östliche Hälfte der bolivianischen Hochfläche gebunden sind. Silber-Zinn-Wismuthgänge finden sich:

1. Im District Moho, 2. bei Carabuco am Nordufer des Titicacasees, 3. in der Grube Milluni am Huayna-Potosi, 4. boi Berenguela, 5. bei Quinza Cruz, 6. bei Colquiri, 7. bei San Felipe de Oruro, 8. in den Bezirken von Morococala und Guanuni, 9. bei Antequera und Avicaya, 10. in der Provinz Carangas, 11. in den Gruben Llallagua und Juan del Valle bei Chayanta und bei Aullagas, 12. bei Potosi, 13. bei Porco, 14. bei Pulacayo, 15. am Cerro von Uebina, Cerro von Tasna und Cerro von Chorolque, 16. bei Choraya und 17. bei Cotagaita.

Von Moho bis Cotagaita findet sich das Zinnerz krystallisirt, oder in krypto-krystallinen Aggregaten, oder in derben Massen. Die selten gut ausgebildeten Krystalle sind bald Zwillinge (böhmisch-sächsischer Typus), bald aus Säule und Pyramide bestehende einfache Krystalle (Nadelzinnerz-Typus). Zum Nadelzinnerz gehört auch das strahlige, radialfasrige, mikrokrystalline Holzzinnerz, welches z. B. am Cerro de Potosi in beträchtlicher Menge vorkommt und bei Chayanta kleinnierenförmige, opake, glanzlose, ockergelbe bis bräunlichgelbe Massen bildet, die sich im Dünnschliff als mikrokrystallin erweisen. Derbes, braunschwarzes, fettglänzendes Zinnerz von grob flachmuscheligem Bruch erinnert an derbes Brauneisenerz und Eisenpecherz, stellt aber auch ein Aggregat von krystallinem Zinnerz dar. Ein Stück von Oruro wird von unregelmässigen, mit Brauneisen ausgekleideten Hohlräumen durchzogen und zeigt nach Weglösung des Eisenerzes kleine Visirgraupen. Das derbe Zinnerz, welches Stelzner nur aus Bolivia kennt, ist auf einigen bolivianischen Lagerstätten ausserordentlich häufig.

Mit dem Zinnerz, welches sich an allen obengenannten Punkten findet, kommen an Erz- und Gangarten vor: Zinnkies, Wolframit, gediegen Silber und edle Silbererze, Fahlerz, Kupferkies, Schwefelkies, Bleierze, Zinkblende, Wismutherze, Antimonerze, Quarz, Baryt und Carbonspathe. Das Nebengestein ist bald Thonschiefer, bald Grauwacke, bald Rhyolith und Dacit.

Das Auftreten der edlen Silbererze ist meist so bedeutend, dass man in technischer Beziehung denselben Gang sowohl als Silbererz- wie als Zinnerzgang bezeichnen kann. In einzelnen Fällen (Colquiri, Oruro, Llallagua, Potosi, Porro, Chocaya) sind beiderlei Erze derart vertheilt, dass der Gang in den oberen Teufen Zinnerz, in den unteren Silbererz führt. Meist sind indessen die Silber- und Zinnerze innig mit einander verwachsen; so enthält z. B. der Schwefelkies der Grube Rosario de Potosi 0,08 Proc. Silber und

[1]) Vergl. d. Z. 1893, S. 81 u. 227; 1894, S. 215, 336 u. 465; 1895, S. 153, 479 u. 483.

mehrere Proc. Zinn; der Bleiglanz der Grube Itos bei Oruro umschliesst zahlreiche Zinnerzmikrolithen. Man muss also eine gleichzeitige und gleichartige Entstehung der Silber-, Kupfer-, Blei-, Zink-Sulfide und der oxydischen und geschwefelten Zinnerze annehmen; sie sind aus ein- und derselben Lösung niedergeschlagen worden. Aus dem zinnerzhaltigen Schwefelkies entsteht durch Verwitterung das „ockrige Zinnerz" des eisernen Hutes. Die neben den Silber-Zinnerzgängen aufsetzenden reinen Zinn- und reinen Silbererzgänge sind, solange nicht ein von den erstgenannten abweichendes Alter nachgewiesen wird, als durchaus identisch mit den Silberzinnerzgängen aufzufassen. Aus ein und derselben Therme schieden sich je nach dem Nebengestein, der Spaltenseite, dem Niveau u. s. w. bald das eine, bald das andere und bald beide Erze ab. Aehnlich verhält es sich mit Wismuth, Antimon, Nickel und Kobalt. Wismuth findet sich zwar auch mit Gold, Tellur, Apatit und Turmalin zusammen in der an die Granite der Illampukette (No. 1) gebundenen Gangformation, kommt hier aber nur in Betracht, soweit es in Verbindung mit den Silberzinnerzen auftritt. Zu Tasna und Chorolque gewinnt es innig gemengt mit Silber und Zinn die Oberhand und wird von grosser wirthschaftlicher Bedeutung.

Während so einerseits die bolivianischen Zinnerzgänge Mineralien führen, die den Zinnerzgängen der anderen Länder fremd sind, fehlen andererseits merkwürdiger Weise andere Gangarten, die man sonst gewohnt ist als charakteristisch für die Zinnerzgänge aufzuführen: borsäurehaltiger Turmalin, Topas, Flussspath und chlorhaltiger Fluorapatit.

Auf Grund dieser Resultate schlägt Stelzner vor, die von Groddeck in seiner Lagerstättenlehre zum „Typus Schemnitz" gerechneten bolivianischen Silber-Zinnerzgänge zu einem besonderen „Typus Potosi" zusammenzufassen. Eine besondere Eigenthümlichkeit desselben wäre dann, dass sich in den obern Teufen der Gänge der Zinngehalt ausserordentlich anreichern kann, so dass man geradezu von einem „zinnernen Hut" reden könnte. Im allgemeinen hängt ein derartiger Wechsel der Erzführung im Gange mit einem Wechsel des Nebengesteins zusammen, oder er rührt davon her, dass sich aus derselben Lösung in verschiedenen Niveaus verschiedene Erze absetzten. Der erstere Fall trifft in Bolivia nicht zu, und im letzteren ist der Uebergang nicht plötzlich wie in Bolivia, sondern allmählich, und [illegible]t nur bei grösseren Tiefendifferenzen in Betracht. Stelzner möchte den Wechsel der Erzführung in den bolivianischen Gängen secundären Einflüssen zuschreiben. Er geht davon aus, dass in der Grube Oruro bis 350 m unter Tage Eisenkies mit 5 bis 20 Proc. Zinn ansteht, dass in den Gruben Negro Pabellon und Morococalla reiche Zinnerze bis 120 m, ja im Districte von Huanuni sogar bis zu 300 verfolgt wurden und dass in der Cotamitosgrube zu Potosi Kiese mit 1 bis 3,5 Proc. vorhanden sind; und er folgert daraus, dass bei der Bildung eines eisernen Hutes die primären Kupfer-, Blei-, Zinksulfide in lösliche Salze umgewandelt und ausgelaugt wurden, während sich Schwefelsilber z. Th. ebenfalls in Sulfat umwandelte und wegging, z. Th. in gediegen Silber und Chlorsilber überging und dabei entweder an Ort und Stelle blieb oder in tiefere Regionen des eisernen Hutes wanderte und dort die unmittelbar amalgamationsfähigen Pacoserze lieferte. Der primäre Zinnkies wurde durch die Athmosphärilien theilweise in Kupfer- und Zinnsulfat umgewandelt und weggeführt; der grössere Theil des Zinnes und das Eisen wird sich aber oxydirt haben und als unlöslicher Bestandtheil im eisernen Hut zurückgeblieben sein. Auch die Entstehung des immer nur in oberen Teufen vorkommenden Holzzinns ist auf diese Weise zu erklären. Der primäre Zinnstein blieb natürlich bei der Zersetzung unverändert. Die Zinnerzmikrolithen auf und in dem zerfressenen Quarz der Grube Milluni sind zweifellos ein Rückstand eines zum grössten Theil aufgelösten primären Erzes. Dass es neben den secundären zinnernen Hüten auch solche in Bolivia geben mag, die ursprünglich sind, ist möglich, bedarf aber des Beweises.

Besonders wichtig für die Genesis der bolivianischen Zinnerzgänge ist der Nachweis Stelzner's, dass sie in keinem Zusammenhang mit den Graniten des bolivianischen Hochplateaus und seiner Randgebirge stehen. Granit kommt in der Illampu-Illimanikette und in der Gegend von Potosi vor. Obgleich die Zinnerzgänge von Moho, Carabuco und Milluni in den sich an den erstgenannten Granit anlehnenden paläozoischen Schiefern aufsetzen, so gehören sie doch „ihrer geographischen Lage und den positiven und negativen Charakteren ihrer mineralogischen Zusammensetzung" nach zweifelsohne der Zinnerzformation an, die am westlichen Ufer des Titicacasees beginnend sich über Oruro und Potosi bis nach Chocaya und Cotagaita erstreckt. Die zinnreichsten Gebiete von Oruro, Potosi und Chocaya können aber bei einer Entfernung

von 170 bis 520 km vom Granit (d. i. die Entfernung der sächsisch-böhmischen Zinnerzgänge von Granit des Harzes oder dem der Vogesen) unmöglich mit letzterem in genetischem Zusammenhange stehen. Das zweite Granitvorkommen, die kleine Kuppe Turmalingranit bei Sta. Lucia etwas östlich vom Cerro de Potosí kommt deshalb nicht in Betracht, weil sie viel älter ist als die postcretaceischen Zinnerzgänge.

Die nutzbaren Lagerstätten von Corsica.

(M. Nentien: Etude sur les gîtes minéraux de la Corse. Annales des mines. Bd. XII 1897. S. 231—296.)

Corsica zerfällt in geologischer Beziehung in zwei grosse Bezirke, deren Grenze von der Mündung des Regino über Corte bis zum Hafen von Favone geht (s. Fig. 25). Nordöstlich von dieser Linie liegt eine fast nur aus sedimentären Schichten zusammengesetzte Zone, südwestlich davon dagegen ein aus granitischen und porphyrischen Gesteinen bestehendes Gebiet ohne wesentliche Sedimentbildungen.

Der aus geschichteten Gesteinen gebildete Theil besteht zum grössten Theil aus einem wenigstens 1500 m mächtigen Schichtencomplex, den Gneiss, Sericitschiefer, Quarzit- und Amphibolitschiefer und sehr charakteristische Epidot- und Chloritgesteine zusammensetzen. Das Alter scheint präsilurisch zu sein. An diese geologisch ältesten Schichten stösst ein versteinerungsloser Kalk, den man — allerdings mit Vorbehalt — zum Carbon rechnet. Eine permotriadische Stufe tritt namentlich bei Corte zu Tage und besteht aus Thonschiefern und grünen oder rothen Sandsteinen. Auf ihr liegt eine der oberen Trias angehörende Kalk-Dolomitformation. Jura und Kreide fehlen; dagegen ist das mannigfach gefaltete Eocän bis 200 m mächtig und hat mit seinen schiefrigen Sandsteinen und seinem Puddingstein durchaus alpinen Charakter. An mehreren Stellen werden die eocänen Schichten von später zu erwähnenden Diabasdurchbrüchen beeinflusst. Im Becken von Saint-Florent und an der Ostküste liegt aus Kalk, Kalksandstein und sehr fossilreichen Sanden zusammengesetzte Miocän auf dem Eocän. Aus miocänen Schichten besteht ganz im Süden der Insel das kleine Becken von Bonifacio, welches Granit oder Granulit als Liegendes hat. Von geringerer Bedeutung ist das Pliocän von Aleria. Die jüngsten Ablagerungen gehören zum Diluvium und Alluvium und kommen namentlich an der Küste beziehungsweise an den Flussmündungen vor. — Eruptive Durchbrüche haben zu drei verschiedenen Zeiten stattgefunden und stellen heute Serpentine in Verbindung mit Peridotit und Lherzolith, schiefrige Euphotide und Serpentine in Verbindung mit Diabas, Gabbro und Norit dar. Wie in Italien stehen die Eruptivgesteine in enger Beziehung zu Kupferlagerstätten.

Die krystalline Zone besteht — einige Carbonschollen ausgenommen — aus Gesteinen von granitischem, granulitischem und porphyrischem Habitus. Der Granit kann in Amphibolgranit und in Syenit übergehen; er scheint von verschiedenem geologischem Alter zu sein. Der Granulit ist jünger als der Granit; Genaueres weiss man über sein Alter nicht. Aplit bildet schmale Gänge im Granit und im normalen Granulit, ist also noch jünger als der Granulit. Mikrogranulite und Porphyre sind in Corsica ausserordentlich verbreitet; sie sind sämmtlich präpermisch. Zum Theil scheinen die Porphyre durch basischere Augit- und Amphibolporphyrite verändert, die gangförmig auftreten. Von dem früher wahrscheinlich sehr ausgedehnten Gneiss- und Glimmerschiefermantel sind heute in der krysallinen Zone nur einige Fetzen erhalten. Die oben erwähnten Carbonschollen bestehen aus Kohlenschiefern und Kalken mit Anthracitlagern, die von mächtigen Sandsteinschichten bedeckt werden. Sie finden sich bei Osani, Girolata, Asco und Mausoleo und scheinen bei einer Mächtigkeit von 200 m zum Untercarbon zu gehören.

Kohle.

Grube von Osani: An der Westküste der Insel Corsica findet sich die oben erwähnte anthracitische Kohle, das einzige Kohlenvorkommen der Insel. Das in Betracht kommende Gebiet liegt auf der Halbinsel Osani zwischen den Porphyrmassen des Monte-Sinino im W und alten Quarzitschiefern im O. Die präcambrischen Schiefer und Quarzite von Curzu bilden das Liegende, carbonische Sand- und Puddingsteine das Hangende des in Kohlenschiefer eingebetteten Kohlenflötzes. Zwei parallele Porphyrgänge zertheilen das Becken in drei Theile: den von Cardella im N, von Sperane in der Mitte und von Murato im S. Das Flötz ist bis jetzt nicht ausgebeutet worden; man hat sich mit der Verleihung des Grubenfeldes begnügt. Bei Sperane traf man das 1 m mächtige Flöz unter 25 m Sandstein und 15 m Schiefer; bei Cardella betrug die Mächtigkeit 1,50; bei Murato streicht das Sphenopteris- und Neuropterisabdrücke führende Flötz bei einer Mächtig-

keit von 0,8 bis 1 m und einem Einfallen von 35 bis 48° nach O. Die Kohle ist von mittlerer Beschaffenheit, sie ist kurzflammig; ihr Aschengehalt beträgt 12 Proc.

Von ganz untergeordneter Bedeutung sind die Kohlenvorkommen von Galeria, Argentella (Steinkohle), Poggio d'Oletta (eocäner Lignit), Palasca (eocäner Lignit), Ponte-Leccia (eocäner Lignit).

Eisen.

Nur eine einzige Eisengrube giebt es bei Farinole und Olmeta mit einem Concessionsfelde von 1075 Hektar, aber auch diese steht seit langer Zeit ausser Betrieb. Das Erz, „Magneteisen“, enthält etwas Chrom und bildet mehr oder weniger ausgedehnte Linsen im präsilurischen Serpentin, der fast ausschliesslich die beiden Hügel nördlich von Farinole zusammensetzt. An einer Stelle beträgt. die Mächtigkeit der Lagerstätte 0,60—1,50 m. Magneteisen ist überhaupt im Serpentin von Corsica sehr häufig. — Bei Moca Croce in der Nähe von Petreto-Bicchisano kommen anscheinend ziemlich bedeutende Mengen von Blutstein mitten im Granit vor.

Mangan.

Wenn auch keine Manganerzgrube in Corsica vorhanden ist, so finden sich doch Manganerze in geringerer Menge an mehreren Orten. Bei Valle-di-Campoloro im Nordosten von Cervione liegt ein kleines Manganerzlager in glänzenden Schiefern. Aber weder diese Lagerstätte noch die beim Dorf Bisinchi lohnten die Ausbeute.

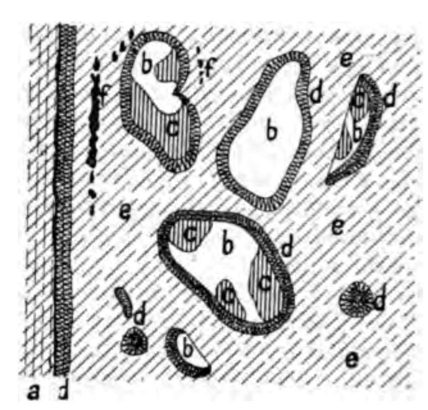
Chrom.

Fast aller Serpentin enthält Chromeisen, aber an keiner Stelle in abbauwürdiger Menge.

Antimon.

Auf Antimonerz gehen die einzigen Gruben um, die auf Corsica von wirklicher Bedeutung sind. Drei Bergwerksfelder liegen am äussersten Theile des Caps Corsica, sie heissen Luri-Castello, Meria und Ersa; doch beschränkt sich das Vorkommen von Antimonerzgängen nicht nur hierauf, sondern das ganze Gehänge vom Cap Corsica bis zum Thal von Cagnano wird von Spalten und Erzgängen durchzogen. Der Preis des in den obengenannten drei Gruben geförderten Erzes hat bei 50 Proc. Antimongehalt in den letzten 15 Jahren je nach dem Bedarf zwischen 150 und 600 fr. pro t geschwankt. Seit 1890 beträgt die Production ca. 1500 t jährlich. Wahrscheinlich sind die Schwefelantimongänge des Caps Corsica älter als die präsilurischen Serpentine und ophiolitischen Gesteine, sie treten im ältesten Theile des Schiefercomplexes auf, entweder in den unteren Sericitschiefern oder in der Zone der Cipoline, welche diese Schiefer von den oberen grünlichen Amphibolitschiefern trennt. Die Amphibolitschiefer selbst führen nie Antimonerz.

Die meisten Antimonerzgänge streichen ostwestlich mit geringen Abweichungen nach S oder N, die nur selten 20° erreichen. Im Thale Meria, dem Mittelpunkt der Gangzone giebt es auch fast senkrecht zur angegebenen Richtung streichende Kreuzgänge mit ziemlich guter Erzführung, aber von geringerer streichender Ausdehnung. Die Gangausfüllung, von der Fig. 26 ein Bild giebt,

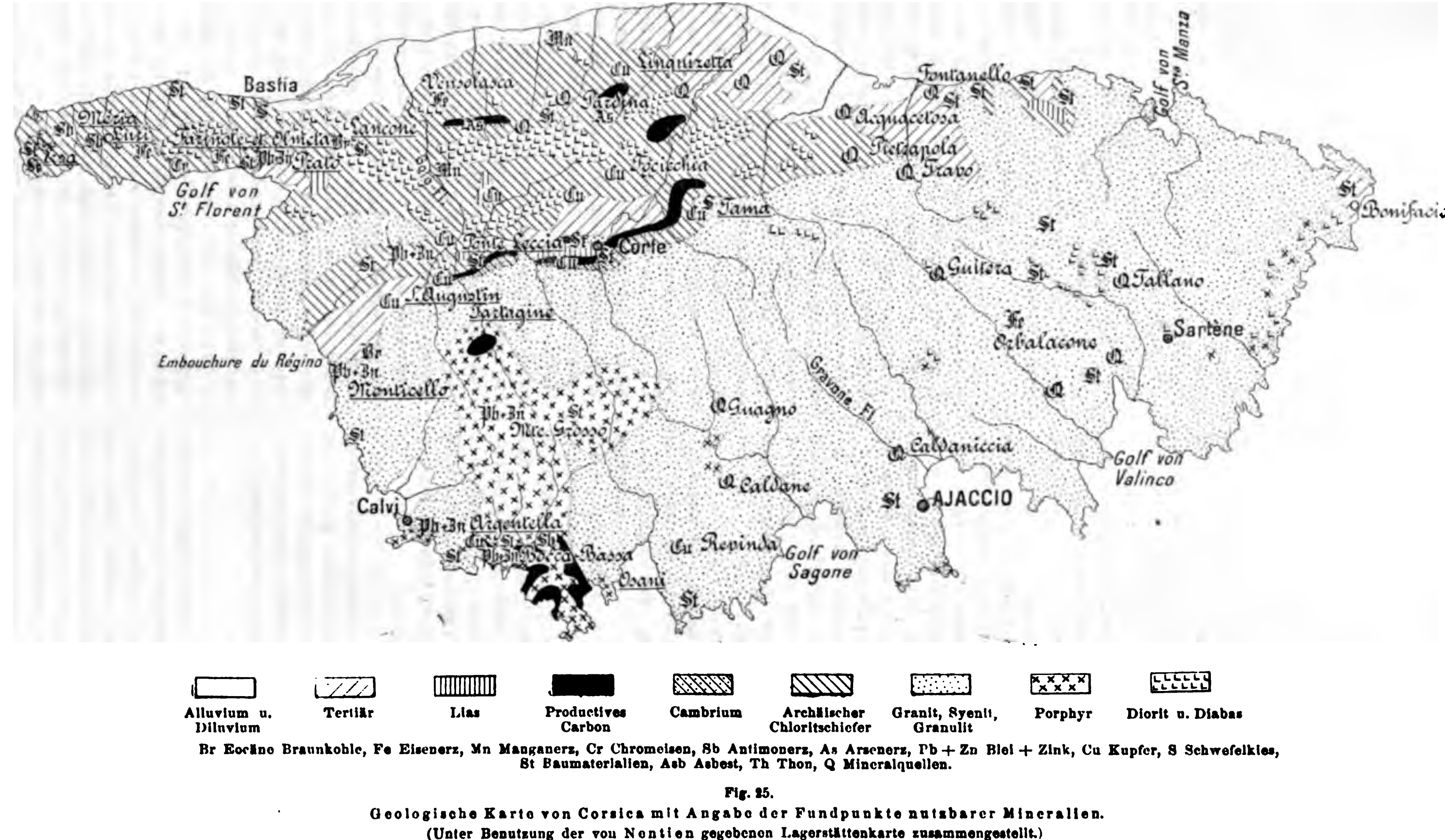


a Nebengestein (Schiefer), b Quarz, c Grünes Mineral, d Kalkspath, e Antimonglanz, f Zinkblende.

Fig. 26.
Ausfüllung des Ganges bei San Martino.

besteht aus Antimonglanz, etwas Quarz, Calcit, Blende und einem grünen Mineral, über dessen Natur sich der Verfasser nicht klar wurde, welches aber in den Antimonerzgängen häufig ist. Ringelerzbildung wie in Fig. 26 kommt auch vor. Die Ausfüllung der Gänge kann verschieden sein; namentlich am Liegenden kommt das Erz vor, während sich am Hangenden die Gangart findet. Während das hangende Saalband nur undeutlich und schlecht begrenzt ist, bildet das Liegende immer eine glatte Fläche, Rutschflächen sind häufiger. Die Mächtigkeit der Ausfüllung wechselt bei den einzelnen Gängen sehr. In fast allen Gruben beobachtet man Erzsäulen die 50 bis 80 m derben Antimonglanz enthalten, während die Erzführung sonst im Durchschnitt nur 8 bis 12 cm beträgt. Zu den oben erwähnten Erzen kommen in selteneren Fällen noch Schwefelkies, Zinnober und Bournonit. Eine einfache Handscheidung genügt im Allgemeinen zur Herstellung eines marktfähigen Productes.

Grube Luri-Castello: Man baut auf sechs verschiedenen Etagen, von denen die



Alluvium u. Diluvium — Tertiär — Lias — Productives Carbon — Cambrium — Archäischer Chloritschiefer — Granit, Syenit, Granulit — Porphyr — Diorit u. Diabas

Br Eocäne Braunkohle, Fe Eisenerz, Mn Manganerz, Cr Chromeisen, Sb Antimonerz, As Arsenerz, Pb + Zn Blei + Zink, Cu Kupfer, S Schwefelkies, St Baumaterialien, Asb Asbest, Th Thon, Q Mineralquellen.

Fig. 25.

Geologische Karte von Corsica mit Angabe der Fundpunkte nutzbarer Mineralien.
(Unter Benutzung der von Nontien gegebenen Lagerstättenkarte zusammengestellt.)

tiefste 125 m erreicht. Der NW streichende Gang ist in den oberen Stollen auf eine mittlere Länge von 200 bis 300 m bekannt geworden, auf der Gallerie Giuseppi sogar auf 625 m. Wenn auch viele Stellen des Ganges taub oder arm an Erz waren, so wird die Haupterzmenge doch von einer mehr als 1 m mächtigen Erzsäule geliefert. In grösserer Tiefe gabelt sich der Gang in zwei durch ein 12 m mächtiges Zwischenmittel von einander getrennte Trümer. Das Erz ist hier mehr fasrig als grobkrystallin. Während östlich vom genannten Gange kein Erz mehr vorkommt, giebt es in westlicher Richtung eine Menge Fundpunkte, von denen die bedeutendsten bei Bonefalchiere und bei Spergane liegen. — Die Gesammtproduction der Luri-Grube in den letzten 15 Jahren betrug ungefähr 4135 t guten Erzes.

Grube Meria: Hier kommen die meisten Gänge vor, namentlich in dem mittleren Theile des Thales zwischen dem Dorfe Meria und dem Weiler Pastina und an dem rechten Gehänge des Meriaflusses. Bei Pastina fanden die ersten bergmännischen Arbeiten statt. Der alte Bergbau Fossato musste wegen zu bedeutender Wasserzuflüsse aufgegeben werden. Der ganze Bezirk Fossato San-Martino, in dem man heute Versuchsbaue treibt, liefert ein grobkrystallines Erz mit 50 Proc. Antimon, hier fand sich auch früher etwas Zinnober. — Weiter gegen O liegt ein anderes früheres Bergbaucentrum bei Vallone mit einem Gange, den man auf 700 m kennt und dessen 3 oder 4 Erzsäulen lange Jahre hindurch ausgebeutet wurden. Der Gang streicht ostwestlich bei schwankendem südlichem Einfallen. Das stabförmige und in grossen Lamellen vorkommende Erz ist in Vallone selten, da feinere filzige Erzaggregate vorherrschen. — Von 1880 bis 1894 lieferte die Grube 8020 t Erz.

Grube Ersa: Erst in den letzten Jahren hat der ehemals wichtige Bergbau, der von 1884 bis 1890 ganz darniederlag, einige Bedeutung gewonnen. Der westlich vom Weiler Granaggiolo liegende Gang streicht O 20° N und wechselt sehr in der Ausfüllung; das Erz ist reich und meist grobkrystallin. — In den letzten 15 Jahren, in denen freilich nur 8 Jahre Bergbau getrieben wurde, gewann man 1960 t Antimonglanz.

Verschiedene Vorkommen: Abgesehen von den eben erwähnten Gruben, sind Antimonerzgänge auch in dem Thale bekannt geworden, welches Rogliano von Tomino trennt. Es ist keineswegs zweifelhaft, dass im Thale des Allessandra-Flusses zwischen Luri und Meria Schürfarbeiten auf ähnliche Gänge stossen würden. Ausserhalb des Cap-Bezirkes ist Antimon auf Corsica nur noch an einem einzigen Punkte in der Gegend von Galeria an der Westküste bekannt. Die Lagerstätte liegt auf dem linken Ufer des Ruja, eines Nebenflusses des Fango. Der Gang setzt in Quarzitschiefern auf von muthmasslich präcarbonischem Alter und scheint keine grosse Ausdehnung zu haben.

Arsen.

Realgar und Auripigment finden sich in unbedeutenden Gängen in glänzenden Schiefern $2^1/_2$ km nordöstlich von Porta d'Ampugnani und bei Matra im Canton Moita. Eine Ausbeute scheint nicht lohnend.

Blei und Zink.

Auf Corsica giebt es drei im Betrieb befindliche Bleigruben: Argentella, Monticello und Prato. — Die Grube Prato liegt in der Gemeinde Barbaggio zwischen diesem Dorf und Saint-Florent in einer Senke, die den miocänen Hügel Monte-Sant'Angelo von der Schiefermasse des Pigno und Monte-Secco trennt. Ernsthafter Bergbau ist hier nie umgegangen. An der Grenze der glänzenden Schiefer und der jüngeren Sedimentschichten findet man Gänge mit wenig Bleiglanz und Schwefelkies. — Grube Monticello: das Grubenfeld liegt am Meeresgestade. Die Aufschlüsse am Granitgipfel des Monte Rossi und der Punta dei Sualelli zeigen nur selten Erz. — Grube Argentella: An der Westküste, im Westen des Bogens, der von dem Argentellagipfel und dem Cap Liceto gebildet wird, hat man mit ziemlicher Ausdauer einen O 15° S streichenden, fast saiger einfallenden Gang ausgebeutet. Der am Fuss des Argentella-Gipfels liegende Gang tritt mitten im Granit auf. Die Mächtigkeit schwankt von einigen Centimetern bis über 1 m; bisweilen wird der Gang aber von einer bis 5 m mächtigen Imprägnationszone begleitet, in der Bleiglanz in feinen Trümern oder in Nestern den Granulit durchsetzt, dessen accessorischer Bestandtheil er gleichsam sein soll. Die Gangausfüllung besteht abgesehen von diesem grobkrystallinem, wenig silberhaltigem Erz aus geringen Mengen von Blende, Schwefelkies und Kupferkies. Der Bleierzgehalt der Fördermasse ist sehr schwankend und war zeitweise so gering, dass man in den letzten 10 Jahren auf die Ausbeute der Gruben im oberen Niveau ganz verzichtet hat. Die in letzter Zeit vorgenommenen Arbeiten bei Vallecalle und Bocca-Bassa hatten zum Zwecke, ziemlich schlecht ausgeprägte Quarzgänge zu untersuchen, die die präcarbonischen Schiefer durchschneiden und meist Kupferkies führen. Bei Bocca-

Bassa fand man auch etwas Bleiglanz und Blende. — Neben diesen 3 genannten Gruben sind noch zwei bei St. Augustin und bei Tartagine, beide in der Nähe von Castifao, auf Kupfer, Blei und Silber verliehen worden.

Grube Tartagine: Das Grubenfeld liegt auf den beiden Ufern des gleichnamigen Flusses und hat bis jetzt nur Bleierze geliefert; freilich ging der Bergbau hier nur wenige Jahre um.

Vorkommen zwischen Tartagine und Asco: Auch hier treten 2 oder 3 Gänge in den alten Schiefern auf, die den Gneiss überlagern. Sie sind mit einem innigen Gemenge von Blende, Bleiglanz und Kupferkies ausgefüllt. Der Silbergehalt betrug 1,25 kg in der Tonne Erz.

Vorkommen von Pietralbe: In alten quarzigen auf dem Protogingneiss der Tendekette liegenden Thonschiefern, die von eocänen Schichten bedeckt werden, kommen mehrere Quarzgänge vor, die Bleiglanz von mittlerem Silbergehalt in kleinen Nestern umschliessen.

Vorkommen vom Monte-Grosso und vom Niolo: Bei Zilia am Nordabhang des Monte-Grosso zur Linken des vom Cineraggia kommenden Flusses tritt Bleiglanz im Granulit unter denselben Verhältnissen wie am Argentella auf.

Kupfer.

Wie wir oben gesehen haben, stehen ebenso wie in Toscana und auf der Insel Elba auch auf Corsica die eocänen ophiolitischen Gesteine in ganz bestimmter Beziehung zu den Kupferlagerstätten. Kupfererze finden sich immer an der Peripherie der eruptiven Massen. Hierher gehören die Lagerstätten von St. Augustin, Ponte Leccia und Linguizetta, die alle drei seit einigen Jahren nicht mehr ausgebeutet werden.

Grube St. Augustin: Zwischen Moltifao und der Kapelle San-Rocco fand früher ein ausgedehnter Betrieb statt. Namentlich an beiden Ufern des Tartagine unter den Baracken von Piana gingen die Grubenbaue um und beuteten linsenförmige Kupferkiesmassen am Contact von Serpentin und von eocänen Schichten aus. — Grube Ponte Leccia: Der oberflächliche Betrieb am Abhang des Hügels geradeüber und westlich vom heutigen Bahnhof ging Kupferkies- und Phillipsitlagerstätten nach, die in der Nähe des Ausgehenden Malachit und Kupferlasur führten. Die Bergbaustrecken hatten keine grosse Ausdehnung, bieten aber keinen Anlass zur Annahme, dass das Erz nach der Tiefe zu abnimmt. — Grube Linguizetta: Auch dieser an der Ostküste liegende Bergbaubezirk ist nicht über Aufschlussarbeiten hinausgekommen. — Das Erz besteht bei Ponte Leccia und bei St. Augustin aus Kupferkies und gediegen Kupfer. Letzteres ist aber beschränkt auf die krystallinen Kalke in der Nachbarschaft der Eruptivgesteine.

Ausser in diesen Gegenden hat man an zahlreichen andern Orten in der ophiolitischen Gesteinszone auf Kupfer geschürft. Am Pass von San-Quilico fand man fast chemisch reinen Kupferkies und z. Th. auch Schwefelkies. Die Lagerstätte ist plattenförmig, vertikalstehend und hat auf 170 Quadratmeter eine mittlere Dicke von 0,055 bis bis 0,25 m. Man gewann 30 t ausgezeichneten Erzes und 10 t von geringerer Sorte. An der Casaluna kommt Kupfererz in gewaltigen Diabas- und Gabbromassen vor. Die Lagerstätten sind gangförmig, weichen also von den vorerwähnten magmatischen Ausscheidungen etwas ab. Kupfererze fand man auch im Norden von Sermano in der Nachbarschaft von mit Diabasen vergesellschafteten Serpentinen. Die Aufschlussarbeiten von Focicchia ergaben bei Frallace eine Kupfererzmasse an der Grenze von grünen Eruptivgesteinen gegen eocäne Schiefer. Das Eruptivgesteinsvorkommen gehört zu der Inselreihe, die sich vom Pass Campidondico bis Altiani hinzieht, und die die letzten Spuren des grossen Diabas-Serpentinzuges in den eocänen Gebieten von Sermano und San-Lorenzo darstellt. Ein wenig südlich von diesem Kupferkiesvorkommen fand man an einem Arena genannten Orte mehrere Kilogramm gediegen Kupfer im krystallinen Kalke. Ein wenig verschieden von den aufgezählten Lagerstätten sind die Kupferfunde von Vezzani insofern, als man das Eruptivgestein nicht zu Tage ausgehend gefunden hat; doch sind Anzeichen vorhanden, dass es in der Tiefe ansteht. Die magmatische Kupfer-Schwefelkiesausscheidung umfasste mehrere Cubikmeter; hier ist auch das Nebengestein mit Schwefelkies imprägnirt.

Schwefelkies.

Gruben von Cardo und Lancone: Wenn auch beide Gruben seit mehreren Jahren ausser Betrieb sind, so sind sie doch ihres Erzvorkommens wegen erwähnenswerth. Es handelt sich hier nicht um einen Gang oder ein Lager, sondern um eine Erzimprägnationszone in Hornblendeschiefern, die den Abbau lohnen würde, wenn der Kupfergehalt nicht unter 4 Proc. bliebe. Bei Lancone giebt es zwei fast horizontale ca. 30 m von einander entfernte Zonen, von denen die untere mächtigere 2—3 m stark ist. Der Kupfergehalt nimmt aber leider mit der Zu-

nahme der Mächtigkeit ab. Die 1 bis 2 m dicke Imprägnationszone von Cardo hat im mittleren Theile eine 50 cm starke derbe Erzschicht. Noch in einer Entfernung von 15 m vom Fahlband enthält der Hornblendeschiefer Kiesnester.

Andere Kupfer haltige Kieslagerstätten erwähnten wir vorher bei Argentella. Sie bestehen hier meist aus Kupferkies, der in quarzreichen, auf dem Amphibolitgneiss liegenden Thonschiefern eingeschlossen ist. — Schürfarbeiten beim Weiler Revinda lieferten ebensowenig den Bergbau lohnende Aufschlüsse wie die bei Vallecalle, Rapale u. s. w.

Steinbrüche.

Baumaterial kommt auf Corsica im Ueberfluss vor. Deshalb sollen hier nur wenige Fundpunkte angeführt werden. — Granit findet sich in porphyrischer Ausbildung bei Algajola in der Nähe vom Cap Cavallo, zwischen Afa und dem Pass von Listincone, zwischen Quenza und Zonza, auf den Inseln Lavezzi und Cavallo. — Syenit: Seiner Farbe wegen berühmt ist das Gestein von Matoni 4 km vom Hafen von Ajaccio. Sehr schöner Syenit kommt bei Quenza und Casamaccioli vor; er liegt aber leider für den Verkehr sehr ungünstig. — Protogin: Das Gestein ist ausserordentlich häufig und wird zwischen Lama und Urtaca, bei Serragio, bei Ghisoni u. s. w. gewonnen. — Diorit: findet sich bei Olmeto, Paragino, Mela, Aullene, er eignet sich nur zu geringeren Bauten. — Porphyr: Die Porphyre des Monte Cinto, der Paglia Orba, des Arso, des Niolo sind sehr geeignet als Baumaterial, liegen aber für den Verkehr unbequem. — Porphyrit: Der Glimmer- und Augit-Porphyrit von Poraggia ist zeitweise gewonnen worden. — Serpentin: Abgesehen von den Hunderten von unbenutzt liegenden Serpentinvorkommen ist als besonders prachtvolles Material zu Kunstgegenständen der Serpentin des Monte Maccolinco zu erwähnen. Es ist kaum zu glauben, dass man ein so hervorragend schönes Gestein nur 6 km vom Hafen Macinaggio entfernt unbenutzt lassen kann, wenn die Lagerstätte viele Tausende von Cubikmetern umfasst. — Euphotid: Durch die grasgrüne Farbe seines Amphibols würde das Gestein zu decorativen Bauten sehr geeignet sein (die Kapelle der Medicis in Florenz soll daraus bestehen), wenn es in grösserer Menge vorkäme. — Marmor: Die Cipolinen in der Etage des glänzenden Schiefer liefern namentlich bei Corte ausgezeichnetes Material. Geringer ist das bei Erbalunga, Brando, vom Cap Sagro u. s. w. Ein brauner und violetter Kalk der Infraliasstufe wird bei Oletta gewonnen. Aehnliches Material kommt bei Pietra bella vor. — Schiefer: Die auf den Cipolinen liegenden Amphibolschiefer liefern bisweilen Schieferplatten von mittlerer Qualität, deren Dicke selten unter 5 mm hinabgeht. Man gewinnt sie unterhalb Guaitella z. B. — Kalkstein: Die Cipolinenstufe liefert Kalk im Ueberfluss; ebenso werden die liassischen und eocänen Kalke bei Macinaggio, Solenzara u. s. w. gewonnen. Im Granitgebiet des westlichen und südlichen Theils der Insel ist man naturgemäss weniger wählerisch und verwendet Carbonkalk (bei Campitello), solchen der miocänen Molasse (bei Bonifacio), quartäre Tuffe u. s. w. — Asbest: Das Mineral kommt im nordöstlichen Gebiet der glänzenden Schiefer vor. Es markirt fast durchgehends die Grenze der Serpentinmassen gegen die Amphibolschiefer, so z. B. am Pass von San-Pietro und Orezza. Die Lagerstätte von Pietra Mala, im Süden von Sant' Andrea, lieferte mehrere Jahre hindurch einige Hunderte von Tonnen ziemlich guten Asbestes. — Thon ist auf Corsica selten, seine Qualität lässt zu wünschen übrig.

Mineralwässer.

Eisenhaltige doppelkohlensaure Quellen: Sie werden kurz als Typus Orezza bezeichnet und sind auf das Centrum des von Sericitschiefern eingenommenen Gebietes beschränkt. In der Anzahl von ungefähr 20 finden sie sich auf einer S 7° O streichenden Linie, die mit einer Verwerfungsspalte zusammenzufallen scheint, welche vom Pass Sant Antonio ausgeht. — Caldane: Am Fium'Alto bemerkt man auf dem rechten Ufer des Flusses oft Eisenocker als Absatz eisenhaltiger Quellen. Bei der Brücke von Scamarone findet sich an einem kleinen Nebenflüsschen des Fium'Alto eine wichtige Caldane genannte Quelle, die bei einer Temperatur von 16° 8 Liter in der Minute liefert. Sie enthält Kalk-, Magnesia-, Eisen-Bicarbonat, Natriumchlorür und einige Sulfate. — La Porta d'Ampugnani: Die Temperatur des nur wenig freie Kohlensäure haltenden Wassers ist 15°; sie liefert nur 3 Liter in der Minute und liegt ganz in der Nähe des oben erwähnten Schwefelarsenganges, enthält aber trotzdem keine Spur von Arsen. — Die Quellen der Castagniccia- oder der Orezza-Gegend sind am zahlreichsten und häufigsten und liegen durchweg in den Gemeinden Rapaggio und Stazzona. Sie scheinen sämmtlich denselben Ursprung zu haben und weichen nur sehr wenig in ihrer Zusammen-

setzung von einander ab. Die Pasteur-Quelle im Thal des Fium'Alto liefert bei 14° Wärme 8 Liter in der Minute und die Quellen Tascavuota und Piane bei 14° 4 Liter. Die wichtigste von allen Quellen ist Sorgente Sottana, sie liefert den grössten Theil des auf dem Continent getrunkenen Mineralwassers dieser Art und liegt ungefähr 50 m von Fium'Alto am Fusse des Hügels, auf dem Granajola erbaut ist. Jährlich werden im Mittel 400 000 Flaschen auf den Continent geschickt. Die Quelle giebt bei einer Temperatur von 14° 20 Liter pro Minute. Der Brunnen ist ausserordentlich reich an Kohlensäure, er enthält Kalk, Magnesia, Lithium, Eisen, Calciumsulfat und die Chlorverbindungen der Alkalimetalle. Die Quelle Peretti scheint nur ein besonderer Abfluss der vorgenannten zu sein. Ein wenig verschieden von ihr ist die Sorgente Soprana-Quelle am Abhang des Hügels zwischen der Sorgente Sottana und Granajola. — Im Thal des Flusses Rapaggio, in dem von Orezza und im Thal des Verdere-Flusses finden sich noch viel Quellen, von denen eine an der letztgenannten Localität 8 Liter Brunnen von 15° C. in der Minute giebt. — Eisenhaltige doppelkohlensaure Wässer treten im Thale des Alesani bei Pardina und bei Perretti zu Tage. Die erstere Quelle, welche pro Minute 18 Liter von 12° giebt, gewährt gegenwärtig einen mittleren, jährlichen Versand von 100 000 Flaschen. Von geringerer Bedeutung sind die Quellen im Thal des Bravone.

Schwefelquellen

finden sich ohne bestimmte Anordnung über das ganze granitische Gebiet der Insel zerstreut. Während die heissen Quellen in unmittelbarer Nähe des Granits liegen, kommen die kalten in der Zone der glänzenden Schiefer, bisweilen auch an deren Grenze mit den jüngeren Sedimentärbildungen vor. Heisse Quellen liegen am Guagno, wo die hauptsächlichste 52° heisse 58 Liter pro Minute giebt. Der Zusammensetzung nach gleichen die Schwefelquellen sehr denen in den Pyrenäen. Aehnlich sind die Quellen von Caldanelle (34° und 25 Liter pro Minute), Caldaniccia (37° und 14 Liter), Guitera (37° und 60 Liter), Orbalacone (32° und 30 Liter), Sollacaro, wo das Wasser ausnahmsweise kalt ist, Baracci (47° und 50 Liter), Tallano 39—40° und 15 Liter), Travo und Pietrapola. Die letzteren gehören zu den schönsten und besuchtesten von Corsica. In der Nähe des Contacts von Granit und Protogingneiss treten 4 oder 5 Quellen auf, die ein und demselben unterirdischen Wasserlauf anzugehören scheinen. Je nach dem Wasserstand im benachbarten Abatesco-Fluss schwankt die Temperatur um 5—6° und erreicht höchstens 58°; die sogenannte kalte Quelle liefert Wasser von 35°. Die Gesammtwassermenge beträgt pro Minute 50—60 Liter. — Kalte Schwefelquellen scheinen aus den heissen durch irgend welche Veränderungen hervorgegangen zu sein. Bei Puzzichello z. B. nördlich vom Dorf Aghione liegen zwei der berühmtesten derartigen Quellen. Ihr nur 17° warmes Wasser sprudelt aus miocänen Schichten hervor in der Menge von ungefähr 11 Liter pro Minute. Es enthält Schwefelwasserstoff, Kalkcarbonat, Magnesiacarbonat, Kalksulfat, Magnesiasulfat, Natrium- und Magnesiumchlorür u. s. w. Aehnliche Quellen sind die von Vadina und von Fajo.

Quellen, die zu keiner der beiden besprochenen Gruppen gehören, liegen am Fusse der eocänen Hügel Serra-di-Fium'Orbo und 2 km nördlich von Kamiesch. Die erstere Quelle, Aquacetosa genannt, liefert kaltes Natriumbicarbonatwasser, die letztere, Fontanello, enthält Schwefeleisen.

Kohle und Kalke vom Kap Mondego in Portugal. (S. Cattier: Notice sur la houille et les calcaires du Cabo Mondego (Portugal). Revue universelle des mines u. s. w. 1897 Bd. XL. Oktober S. 96—113.)

Das Kap Mondego ist die Fortsetzung der Serra Boa Viagem und besteht ebenso wie diese aus Kalkmassen. Die Entfernung zwischen der Mündung des Mondego Flusses, in deren Nähe die Stadt Figueira da Foz liegt und dem Kap beträgt 7 km. Die Gebirgsschichten, die vom Meer aus zuerst nach NO streichen, biegen bald nach O um und gehören ihrem geologischen und paläontologischen Charakter nach zur Juraformation. In einer Mächtigkeit von 270 m bietet der Lias eine Schichtenfolge von thonigen braunen und grünen Kalken und von grünen thonigen Mergeln mit charakteristischen Versteinerungen. Auf dem Lias liegt concordant der Mittlere und Obere Oolith mit thonigen grauen oder blauen Kalken und kalkigen Sandsteinen. An der Basis der zweiten von den 4 Etagen des Ooliths kommen Kalke vor, die zur Fabrikation von Portland-Cement geeignet sind. In der vierten, mit einigen dunkeln Kalkbänken beginnenden Etage finden sich sechs kleine Kohlenflötze, die durch zwischengeschaltete schiefrige, schwache Kalkbänke von einander getrennt sind. Die Mächtigkeit der Kohlenschichten beträgt 5

bis 40 cm. Die weniger thonigen Kalke aus den Zwischenmitteln eignen sich zur Fabrikation von hydraulischem Mörtel, da ihre Mischung 18 Proc. Aluminiumsilicat ergiebt. Auf diesen Schichtencomplex folgt im Hangenden eine mächtige Schichtenfolge von meist rothem Sandstein, die bis südlich von Buarcos reicht. Die sich an den Jura anschliessende Kreideformation tritt an der Praïa von Buarcos zu Tage und erstreckt sich auf dem linken Ufer des Mondego bis Villa Verde. Die Kalke eignen sich zur Fabrikation von Glas und fettem Kalk.

Carlos Ribeiro, der beste Kenner der in Frage stehenden Gegend, ist zu dem Resultat gelangt, dass die Kohlenschichten sich nach O auskeilen, die grössere Menge dagegen unter dem Ocean liegt. In der Gallerie St. Barbe besteht das abgebaute Flötz vom Hangenden zum Liegenden aus 10 cm Kohle, 35 schwarzem Kalk, 12 Kohle, 22 Schiefer und 39 Kohle. Der Mondego-Stollen zeigt die kohlenführenden Schichten in folgender Zusammensetzung: 14 cm unreine Kohle, 23 reine Kohle, 35 unreine Kohle und 30 reine Kohle.

Die Kohle hat alle Eigenschaften der Steinkohle. Mit Natronlauge gekocht bleibt sie farblos; ihrem Aeussern nach gleicht sie bald einer geringeren Cannel-Kohle, bald der Schieferkohle, d. h. es wechseln glänzende und matte Lager miteinander ab. Die Durchschnittsqualität giebt 69 Proc. Koks, 31 gasförmige Bestandtheile, 30 Asche und 1,7 Schwefel.

Bei einem Bergbau, der sich auch unter das Meer erstreckt, sollen bis 300 m verticale Tiefe berechnet 3532500 qm abzubauen sein, das entspricht einer Kohlenmenge von 2900000 t.

Zu hydraulischem Kalk geeigneter Kalkstein liegt über der Kohle von ihr nur durch 12 m groben Sandsteins getrennt. Ein Steinbruch zeigt in einer Kalkmächtigkeit von 11,50 m Kalkbänke von meist 0,7 bis 1 m Mächtigkeit; nur 2 sind 1,6 bis 3 m mächtig. Der calcinirte Stein enthält 18 Proc. Thon und liefert einen hydraulischen Kalk erster Güte.

Zwischen den Cementkalken des Kaps Mondego und denen von Tournaisis herrscht viel Uebereinstimmung. Ohne dasselbe geologische Alter zu haben, haben sie dieselbe Farbe, dieselbe Härte und Zusammensetzung. Abgesehen von der neunten Bank, deren Thongehalt etwas gering ist, kann man im Durchschnitt annehmen: Aluminiumsilicat 21,97 Proc., Kalk 40,63, Eisenoxyd 1,85 und Magnesia 1,10. Die ideale Zusammen[setz]ung des Portland Cementkalkes enthält [...] Aluminiumsilicat.

Das Steinkohlenbecken von Heraclea (Kleinasien). (P. Holtzer: Le bassin houiller d'Heraclée. Bulletin de la Société de l'industrie minérale. Serie III, Band X, Lieferung IV, 1896, S. 773—823.)

Das bis jetzt wenig bekannte Steinkohlenbecken (eine kurze Notiz darüber findet sich d. Z. 1894 S. 71) wurde erst zur Zeit des Krimkrieges in Europa bekannt. Das Kohlengebiet beginnt 7 oder 8 km östlich von Heraclea bei Kessa-Agzi und dehnt sich von hier in grösserer oder geringerer Entfernung von der Küste in östlicher Richtung bis Cozlu aus (30 km von Heraclea), wo sich das Becken bedeutend verbreitert. Hier findet, weil die Flötze zahlreich und regelmässig gelagert sind, der Hauptbergbaubetrieb statt. Die kohlenführende Zone entfernt sich nun von der Küste und zieht fast genau in östlicher Richtung in das Innere des Landes, ohne dass man über ihre Grenzen etwas Genaueres weiss. Bei Amastra, 55 km östlich von Cozlu, am Schwarzen Meere, tritt aufs Neue das Kohlengebirge zu Tage, im O und W von Kulm und Kohlenkalk. und im S von Trachyt begrenzt. Wichtig sind die Flötze von Djite südlich vom Hafen Kidros.

Der mittlere breite Theil des Heraclea-Kohlenbeckens bei Cozlu liegt auf Kohlenkalk, in den im oberen Horizont zahlreiche Phtanitbänke eingeschaltet sind. Bedeckt wird das Carbon theilweise von Unterer Kreide in discordanter Lagerung.

Nach der Flora lassen sich die Steinkohlenschichten in drei Etagen eintheilen:

1) Die Caradons-Stufe (am jüngsten),
2) Die Cozlu-Stufe,
3) Die Aladja-Agzi-Stufe.

Die Caradons-Stufe liegt ihrer Flora nach zwischen dem Unteren Stephanien und dem Oberen Westphalien oder zwischen der Basis des Rive-de-Gier-Beckens und den oberen Schichten desjenigen von Pas-de-Calais. Bis jetzt hat man in der bei dem gegenwärtigen Stande des Bergbaues nicht sehr bedeutendem Stufe im Thale von Tchatal-Agzi drei 1,30 bezw. 1,20 m mächtige Flötze ausgebeutet, die sämmtlich durch Zwischenmittel in mehrere Bänke getheilt sind. Zu dieser Stufe gehört auch das Becken von Amastra mit sechs 0,5 bis 3,00 m starken Kohlenflötzen. Weiter trifft man sie im Thale von Cozlu zwischen zwei sehr wichtigen Verwerfungen, auf die wir weiter unten näher eingehen wollen. Das Gebiet ist zu gestört, als dass die kleinen Bergbauversuche das geringste Resultat haben konnten.

Die Cozlu-Stufe hat ihren Namen von

dem Thal, in welchem heute der Hauptbergbau umgeht und in dem der obere Theil der Stufe sehr regelmässig entwickelt ist, während der untere Theil nur im Kilimli-Thal auftritt. Die Flötze der Cozlu-Stufe bilden einen ostwestlich streichenden Sattel, der sich bis über das Kilimlithal hinaus scharf ausprägt. Der Südabfall des Sattels wird durch eine doppelte Verwerfung begrenzt, die „Mittagssprünge" genannt wird. Zwischen dieser Verwerfung und dem weiter südlich zu Tage tretenden Kohlenkalk stehen die Schichten saiger. Für den Bergbau östlich von Cozlu boten die in das Meer einmündenden Flussthäler günstige Angriffspunkte. Die Betriebe finden sich demnach zum grössten Theil in den Thälern von Cozlu, Zonguldak, Kilimli und Tchatal-Agzi, in denen man sämmtlich Eisenbahnen gebaut hat. Durch die beiden erstgenannten Thäler setzen die Mittagssprünge, die wieder durch einen fast nordsüdlich gehenden Verwerfer, den Sprung von Souk-Su verworfen werden. Eine andere westlich einfallende und NNW streichende Spalte, der „Baliksprung", verläuft zwischen dem Zonguldak- und Kilimlithal, ist aber nur bis zum nördlichen Mittagssprunge bekannt. Zwischen den Quellflüssen des Zonguldak und Kilimli dehnt sich das Massiv von Uzulmez aus, in dem man auch nördlich von den Mittagssprüngen eine Menge von Kohlenflötzen kennt. Schliesslich kommen noch Kohlenflötze im Bezirk Su Batan-Kizil Elma ostsüdöstlich von den Quellflüssen des Tchatal Agzi vor.

In diesen fünf Bergbaudistricten kennt man im Ganzen 24 Flötze von einer Mächtigkeit von 0,60 bis zu 5,20 m.[1]) Die im Abbau begriffenen Flötze haben zusammen eine Mächtigkeit von 40 m. Bisweilen stellen sich Schlagwetter ein, und oft an Punkten, die ganz nahe an der Oberfläche liegen; jedes Jahr kommen mehrere Explosionen vor.

Westlich von Cozlu liegt in der Nähe von Heraclea der Ort Armutschuk, dessen Ablagerungen auch zur Cozlustufe gehören. Die in dem 4—500 m breiten Carbonbande auftretenden Flötze bilden die Basis der genannten Stufe. Die mächtigsten Flötze sollen bis 4 m haben.

Stufe Aladja-Agzi: Zwischen Armutschuk und der Meeresküste liegt das Kohlenvorkommen Aladja-Agzi, welches den Pflanzenabdrücken nach dem Kulm angehört, der den Kohlenkalk begrenzt und in dem Kilimlithal aufgeschlossen ist. Bis Aladja-Agzi enthält er 9 Flötze mit 11,4 m Kohle.

Beschaffenheit der Kohle des Beckens von Heraclea. Die geförderte Kohle ist von guter Beschaffenheit. Die Flötze von Amastra liefern langflammige Kohle, ebenso die von Aladja-Agzi, wo ein Flötz 42 Proc. Gasgehalt hat. Die Flötze der Cozlu-Stufe enthalten in den drei Thälern Cozlu, Zonguldak und Kilimli 33—40 Proc. Gas. Die genannte Stufe liefert also — die Gegend von Armutschuk ausgenommen — auch langflammige Kohle. Analysen von Kohle der Gegend von Uzulmez ergaben ungefähr 34 Proc. Gas und 66 Proc. Kohlenstoff, wenn man vom Arsengehalt absieht. Das specifische Gewicht schwankt zwischen 1,285 und 1,315, der Schwefelgehalt zwischen 0,467 und 0,275 Proc. Eine Verkokung würde also leicht vorzunehmen sein. — Bei der Vergasung ergab Kohle aus dem Cozluthale 27 cbm, solche aus dem Zonguldakthale 28 cbm und solche aus der Gegend von Uzulmez 26,9 cbm — alles bei + 20° und dem Druck 720. Der Leuchtkraft nach steht das aus der Heraclea-Kohle gewonnene Gas dem aus englischer Kohle erhaltenen etwas nach.

Production: Vom 1. März 1894 bis 1. März 1895 producirte man im Cozluthal 68348 t, im Zonguldakthal 44396 t, im Kilimlithal 13525 t, im Tchatal-Agzi-Thal 7149 t, im Aladja-Agzi-Bezirk 19093 t und im Amastra-Bezirk 7406 t zusammen 159919 t.

Die Coolgardie Goldfelder[1]). (Baron Sloet van Oldruitenborgh: Technical observations upon the Coolgardie Gold Fields. The Mining Journal, Railway and Commercial Gazette 1897 S. 819.)

Die metamorphischen Schiefer, welche das westaustralische Tafelland zusammensetzen, wechsellagern namentlich in den höheren Horizonten mit Diorit- und Diabaslagern, die submarinen Ursprungs zu sein scheinen. Gegen Ende der Carbonzeit sank ein Theil des australischen Continents in die Tiefe und bewirkte in östlicher Richtung ein intensives Zusammenpressen der Schichten Westaustraliens. So bildete sich ein 800 Meilen langes doppeltes Faltengebirge an der westlichen Küste, welches senkrecht zur Druckrichtung NNW streicht. Durch Erosion ist ist es heute verschwunden, und nur sein aus Granit und Gneiss bestehender Fuss ist stehen geblieben. Oestlich von dieser verschwundenen

[1]) Die mächtigsten Flötze sind: Beuyuck-Damar 2 m; Adjilik 4 m; Tchai-Damar 3,50—5,20 m; Mulazim 2,30 m; Atchina 3 m und Beuyuck Kilitz 2 m.

[1]) Vergl. d. Z. 1893 S. 442; 1894 S. 39, 163, 295, 471 und 479; 1896 S. 176, 185 und 189.

Gebirgskette finden sich ungefähr 600 Meilen von der Westküste entfernt infolge desselben Druckes die archäischen Schichten in verticaler Stellung. Infolge dieser Faltung und der damit zusammenhängenden Spaltenbildung drangen Melaphyre, Serpentine und Syenite empor. In späterer Zeit durchbrachen Trachyt, Andesit, Basalt, Rhyolith und Obsidian die gefalteten Gebirgsschichten. Doch auch die Faltungsgebirge des Inlandes sind durch Erosion vernichtet, und nur NNW streichende Granit- und Gneisszüge geben Kunde von dem früheren Gebirgssystem. Die zu den Sätteln gehörenden ebenfalls parallel streichenden Mulden mit ihren zahlreichen Eruptivgesteinsgängen bilden das heutige, westaustralische Goldgebiet. Die in ihrer ganzen Ausdehnung mehr oder weniger goldreichen Becken scheinen ihren Goldreichthum einem Vorgang zu verdanken, der mit der erwähnten Schichtenfaltung in ursächlichem Zusammenhange steht, wenigstens weist das NNW Streichen der Reefs, Erzgänge und Eruptivgesteinsgänge darauf hin. Da paläozoische, mesozoische und tertiäre Schichten auf dem westaustralischen Tafellande fehlen, darf man wohl annehmen, dass das Gebiet seit der cambrischen Aera Festland geblieben ist, und dass in dieser ganzen Zeit die Erosion thätig war, um Höhenunterschiede zu beseitigen.

Zusammengesetzte Gänge. (Complexed veins). In allen Coolgardie-Goldfeldern kommt das Edelmetall meist in basischen, mehr oder weniger magnesiahaltigen Gesteinen vor, sei es gediegen oder als Sulfid und Tellurid, oft in äusserst feiner Vertheilung. Das Muttergestein scheint bei verhältnissmässig niedriger Temperatur emporgedrungen zu sein, da man Contacterscheinungen nirgends findet; dagegen ist deutliche Fluctuationsstructur des oft schiefrigen Eruptivgesteins häufig. Es durchsetzt Schichten vom verschiedensten geologischen Alter, und die zusammengesetzten Gänge, die es bildet, sind im krystallinen Gebirge fast saiger; im geschichteten dagegen sind sie als Lagergänge ausgebildet. Das Streichen stimmt mit dem des Nebengesteins überein. Die Mächtigkeit der Gänge schwankt von wenigen bis zu 100 Fuss und mehr, ihr Streichen erstreckt sich oft über mehr als 100 Meilen.

Je weiter die Gänge sind, desto mehr concentrirt sich ihr Goldgehalt in der Nähe der Salbänder. Es entstehen so Contactgänge, bei denen auch das Nebengestein auf bedeutende Entfernungen hin goldhaltig ist. Mit der Mächtigkeit der zusammengesetzten Gänge nimmt die Schiefrigkeit des Eruptivgesteins ab. Das Ganggestein ist gewöhnlich sehr reich und in der Nähe des Ausgehenden zersetzt. Die Zersetzungszone besteht aus einem Gemenge von Thon, Kaolin, Talk, Serpentin, Chlorit, Glimmer, Rotheisen, Magnetit, Brauneisen, Pyrolusit, Psilomelan, Schwefelkies, Arsenkies, Kupferkies und etwas Graphit, Vivianit, Turmalin, Chalcedon, Malachit, Kupferlasur, Spuren von Nickelerz u. s. w. In bedeutenderen Tiefen ist die Gangmasse frisch und bildet ein grünes magnesiahaltiges Plagioklas-Gestein, welches in einzelnen Fällen nach Ansicht des Verfassers zur Familie der Melaphyre, Augitophyre, Pikrite, Porphyrite, Andesite, Trachyte und Diorite gehören kann.

Gewisse Theile dieser zusammengesetzten Gänge werden in allen möglichen Richtungen von Quarzgängen von verschiedener Mächtigkeit durchzogen, während mitunter gerade die reichsten Abschnitte der zusammengesetzten Gänge vollkommen quarzfrei sind. Jedenfalls scheint der Quarz erst nachträglich durch Minerallösungen ins Eruptivgestein hineingekommen zu sein. Diese Quarzadern haben im Coolgardie-Gebiet zu den überraschendsten Maassnahmen geführt. Bergleute, die nur Goldquarzgänge kannten, haben zusammengesetzte Gänge ohne Quarz als nicht goldhaltig angesehen, die sich später als ausserordentlich reich erwiesen. Freilich sind diese Gänge mitunter so wenig vom tauben Gestein zu unterscheiden, dass der Verf. selbst erlebt hat, wie man recht bedeutende Schächte in solchen Gängen abteufte, ohne dass die Bergleute ahnten, was für reiches Erz sie zu Tage förderten.

Die Entstehung der zusammengesetzten Gänge ist noch nicht ausreichend erklärt. Mehrere geologische und technische Autoritäten halten sie für bedeutende Spalten und Brüche, die zuerst mit Nebengesteinsbruchstücken ausgefüllt wurden, auf welche später heisse Quellen einwirkten. Gegen diese genetische Auffassung führt der Verfasser folgendes an: 1. Mitunter stimmt die Gangausfüllung ganz und garnicht mit dem Nebengestein überein. Verf. bemerkte „Syenitporphyr" zwischen „Hornblendeschiefern", „Trachyt" im „Diabasmassiv", „Bimstein-Trachyt-Diorit" mit Turmalin und Muscovit in „Diabas", „Andesit" in Hornblendeschiefer", „Augitophyr" in „talkigen Thonschiefern", „Melaphyr" in „Diabas", „Serpentin" in „Diabas" und „Serpentin" in „Glimmerschiefer". 2. Die allerdings meist schiefrige und geschichtete Ausfüllung zeigt oft Fluidalstructur oder sie ist gebändert parallel zu den Salbändern. 3. Ausser in jüngeren Klüften zeigt sich keine Breccienstructur, und bis heut haben sich keine Rutschflächen an den Salbändern

gefunden. In grösserer Tiefe hat die Ausfüllung aphanitische Textur. 4. Das plötzliche Umbiegen sowohl im Streichen als im Fallen und auch die häufigen Gabelungen sprechen nach Ansicht des Verfassers gegen die Natur der von Mineralien ausgefüllten Gänge. 5. In der Regel sind die zusammengesetzten Gänge von Producten der Fumarolenthätigkeit begleitet. In Zusammenhang damit scheinen Trümer manganreichen Rotheisens zu stehen, die sich von beiden Salbändern aus in das Nebengestein hineinziehen. In sehr feiner Vertheilung enthalten sie alle Freigold und deshalb möchte sie Verf. für Fumarolenproducte halten, die während der ersten Phase der Verfestigung des Gangmagmas durch aus dem Magma heraustretende goldführende Dämpfe entstanden. Niemals gehen die Eisensteintrümer von den Salbändern aus in die Gangmasse hinein. Für die Herkunft des Goldes der Eisensteintrümer aus dem Gangmagma scheint der Umstand zu sprechen, dass die Gangmasse an einem Eisensteintrum goldärmer wird. 6. Das Nebengestein der eruptiven Gänge ist zwar nicht verändert und sehr fest, aber mitunter auf 30 Fuss Breite mineralisirt und gelegentlich sogar bauwürdig auf Gold. Eine derartig breite Mineralisationszone konnte nicht durch hydrothermale Thätigkeit entstehen, sondern bedurfte einer energischeren Kraft d. i. die Fumarolenthätigkeit. 7. Die reichsten Theile dieser Goldlagerstätten, mitunter grössere Goldklumpen oder grössere Tellurgoldmassen sind gewöhnlich ganz umhüllt von der festen, unveränderten Eruptivgesteinsmasse und sehr oft in gar keiner Verbindung mit einem Quarzgang. Das stimmt nicht überein mit den Erfahrungen, die man bis jetzt bei den Gold-Imprägnationsgängen gemacht hat. Andere reiche Goldnester enthalten das Gold in dünnen Blättchen, die sich in den mikroskopischen Zwischenräumen zwichen den übrigen Gesteinsgemengtheilen ohne irgend welchen Quarz angesiedelt haben. Dieses Vorkommen scheint auf sulfidische Fumarolen hinzuweisen.

Verf. kommt also zu dem Resultat, dass die meisten der zusammengesetzten Gänge in Westaustralien nicht als Spalten oder als durch hydrothermale Thätigkeit entstandene Imprägnationsgänge aufzufassen sind, sondern dass sie im Gegentheil Gänge eruptiven Charakters mit ursprünglichem Goldgehalt, darstellen, bei denen freilich gewisse accessorische und local vorkommende Mineralien — wie wir sehen werden — der Thätigkeit von später hinzutretenden Minerallösungen ihr Dasein verdanken.

Quarztrümer innerhalb der Goldgänge. Die kleinen Trümchen von oft lentikulärer Gestalt führen freies Gold und gehen parallel oder in irgend einem Winkel zu den Salbändern. Der Quarz ist in der Regel durchsichtig, besonders wenn er feucht ist, und oft sehr feinkörnig. Auf dem Bruch ist er selten zuckrig. Hohlräume im Quarz sind mit Krystallen desselben Minerals ausgekleidet. Quarz und das in ihm auftretende Gold scheinen aus sehr heissen Lösungen in Hohlräumen des noch nicht völlig erkalteten Magmas ausgeschieden worden zu sein. An manchen Stellen des eruptiven Goldganges sind derartige Quarzlinsen sehr häufig. Der Goldgehalt hängt aber nicht von der Quarzmenge ab.

Accessorische Quarzgänge, die sich mit den Goldgängen vereinigen. In grösserer oder geringerer Nähe der eruptiven Gänge findet man parallel zu ihnen oder an eines ihrer Salbänder herantretend unregelmässige Gänge, welche von einem weisslichen krystallinen Quarz und von talkigem Material ausgefüllt sind. Diese etwas Silber führenden Gänge, die mehrere Fuss mächtig sein können, sind stellenweise sehr reich und werden in der Regel ärmer und enger, wenn sie sich von den eruptiven Goldgängen entfernen. Am Ausgehenden zersplissen sie gewöhnlich. Während die Quarzgänge in den oberen Teufen nur freies Gold enthalten, stellt sich in grösserer Tiefe neben Calcit noch Schwefel- und Tellurgold ein.

Die Gänge sind zweifelsohne Ausfüllungen von Spalten, welche durch Erstarrung des Magmas in den eruptiven Goldgängen entstanden und durch heisse Minerallösungen ausgefüllt wurden, die natürlich an den Salbändern am leichtesten circuliren konnten. Diese accessorischen Quarzgänge sind die treuen Begleiter der eruptiven Goldgänge, an die sie nur heran-, nie hindurchsetzen.

Jüngere Kreuzgänge. Im ganzen Goldgebiet finden sich mehr oder weniger mächtige, mitunter sehr ausgedehnte Gänge, die mit weissem, milchigem, amrophem Quarz ausgefüllt sind und den Eindruck machen, als ob sie jüngere Spaltenausfüllungen darstellten. Gewöhnlich sind diese Gänge arm an Gold; durchsetzen sie indessen einen eruptiven Goldgang, so sind sie an den Kreuzungsstellen goldreicher. Vielleicht sind hierzu elektrische Ströme die Veranlassung gewesen[2]).

Krusch.

Die Sutan-Ueberschiebung. (Leo Cremer: Eine Studie aus den Lagerungsver-

[2]) Vergl. d. Z. 1896 S. 102.

hältnissen des westfälischen Steinkohlengebirges. Mit 3 Taf. Essener Glückauf 1897, No. 20, S. 373—379.)

Die unter dem Namen Sutan auf eine Erstreckung von über 30 km bekannte Ueberschiebung[1]) ist vor längerer Zeit durch die Grubenbaue mehrerer Zechen zwischen Werden und Heisingen a. d. Ruhr aufgeschlossen worden. Der Verf. hatte bereits in einem früheren Aufsatze darauf hingewiesen, dass die bisher als getrennt aufgefassten Ueberschiebungen — Sutan-, Steeler-Ueberschiebung u. s. w. — in Wirklichkeit Theile einer und derselben grossen streichenden Gebirgsstörung sind. Der Aufsatz enthält eine zusammenfassende Darstellung ihres Verlaufes, sowie Bemerkungen über wichtige Lagerungsverhältnisse, Identificirung einzelner Flötzgruppen u. s. w. Der westlichste Punkt, an dem der Sutan bisher bekannt geworden ist, liegt auf der Südseite der Ruhr halbwegs zwischen Werden und Kettwig.

Wenn auch ein directer Nachweis hier bei dem Mangel an geeigneten Aufschlüssen nicht möglich ist, so lässt sich doch aus einer beträchtlichen Anormalität der Flötzfolge auf das Vorhandensein einer streichenden Verwerfung schliessen; die Verwurfhöhe beträgt 400—500 m. In seinem nordöstlichen Fortstreichen setzt der Sutan, die flache Sattelbiegung von Pörtingssiepen und die nördlich darauf folgende Muldenwendung mitmachend, zwischen den Bauen der genannten Zeche und denen der Zeche Stöckgensbank-Dodelle durch; die Verwurfhöhe erreicht hier 200 m und bleibt in gleicher Höhe während des ferneren nordöstlichen Verlaufes. Von hier aus gelangt der Sutan auf den Südflügel des Sattels von Heisinger Tiefbau. Seine steile Stellung verflacht sich immer mehr, je näher er an die östliche Sattelwendung und die nördlich vorliegende flache Mulde kommt. Beide Falten durchsetzt er schliesslich mit nordöstlichem Streichen und ganz flachem südöstlichem Einfallen, das ihn weit in die tieferen Baue der Zeche Heinrich bringt. Hier ist ein Doppelliegen der Flötzgruppe Mausegatt-Finefrau mit correspondirendem Verhalten der Faltenbildung oberhalb und unterhalb des Sutan nachgewiesen worden. Von Zeche Heinrich aus nimmt er im Gegensatz zu früheren Annahmen ein NNW-Generalstreichen an bis zur Eintrachter-Mulde, deren westliche Wendung er mitmacht, um nunmehr nach einer Aenderung seines Streichens um annähernd 90° wieder die vorherrschende SW-Richtung einzunehmen. Von der scharfen Muldenwendung zwischen den Schächten von Kunstwerk und Deimelsberg an setzt er ziemlich geradlinig nach NO auf dem Nordflügel der tiefen Eintrachter-Mulde fort und lässt sich bis an die grosse östlich einfallende Hauptverwerfung verfolgen, die zwischen den Bauen von Fröhliche Morgensonne und Maria Anna und Steinbank, sodann durch die Felder von Centrum, Hannover u. s. w. durchsetzt. Aus neueren Aufschlüsssen geht mit Sicherheit hervor, dass dieser Sprung den Sutan sammt den Gebirgsschichten in die Tiefe gezogen hat. Ein Sattel nördlich der Eintrachter Mulde, den der Sutan auf der Nordseite begleitet, bringt auch ihn zur Sattelung. Auf dem Südflügel des Sattels sind die Flötze der mageren Partie Mausegatt-Finefrau doppelt gelagert, auf dem Nordflügel treten die Schichten der unteren Fettkohlenpartie zweimal auf. Zwei weiter nördlich im Feld von Fröhliche Morgensonne befindliche Mulden lassen den Sutan eine weite nach O offene Muldenwendung beschreiben, die ihn schliesslich wieder mit südlichem Einfallen bis an die Hauptquerverwerfung bringt, von der er wiederum abgeschnitten und in die Tiefe geworfen wird, um jenseits mit beträchtlicher Seitenverschiebung nördlich vom Schacht I der Zeche Centrum zu erscheinen. Die Lagerungsverhältnisse der Zeche Fröhliche Morgensonne werden durch eine horizontale Seitenverschiebung im Westfelde verwickelt.

Oestlich des Hauptsprunges streicht der Sutan zunächst regelmässig nach NO, wendet sich sodann um 2 Falten herum, die von Centrum aus in das Feld der Zeche Carolinenglück hinübersetzen, und gelangt so auf den Nordflügel der Mulde von Präsident, bezw. auf den Südflügel des Sattels Carolinenglück-Constantin d. Gr., Lothringen-Graf Schwerin, die er nunmehr auf eine bedeutende Entfernung hin begleitet. Die Verwurfhöhe hat sich bis auf 800 m vergrössert. Durch die östlich einfallende Querverwerfung zwischen Prinz von Preussen und Constantin d. Gr. III erleidet er eine Verschiebung nach N, die Verwurfhöhe erfährt im Westfelde der Zeche Lothringen eine abermalige Zunahme auf 900—1000 m. Unter mehrfachen kleineren Verwürfen durch querschlägige Sprünge setzt er durch den Schacht Lothringen nach NO fort. Auf Graf Schwerin ist er in verschiedenen Sohlen und Querschlägen nachgewiesen; er macht die Gebirgsfaltung mit, von der namentlich die südlich des Hauptsattels Lothringen-Schwerin liegende Mulde mit ihrem stellenweise überkippten Südflügel, sowie der nach S folgende Sattel von Bedeutung sind; letzterer

[1]) Vergleiche auch d. Z. 1894, S. 262, 418 und 465.

ist im Liegenden der Ueberschiebung als flacher einfacher Rücken ausgebildet, während ihn im Hangenden einige kleine Specialfalten durchsetzen. Die Flötzgruppe Mausegatt-Finefrau der mageren Partie findet sich über die Flötze der unteren Fettkohlenpartie (Sonnenschein Dickebank) geschoben, woraus eine Verwurfhöhe von 1000 m hervorgeht.

Eine directe Verbindung mit dem auf Lothringen aufgeschlossenen Theil des Sutan ist wegen der Lage der Stücke auf verschiedenen Faltenflügeln nicht angängig. Auf Graf Schwerin ist der östlichste bekannte Aufschlusspunkt des Sutan erreicht.

R. M.

Die kiesigen Golderze der Black Hills in Süd-Dakota[1]. (F. C. Smith; Transact. Am. Inst. of Mining Engineers. Lake Superior Meeting. July 1897.)

Das ganze Black Hills genannte Gebirge besitzt einen elliptischen Umriss mit nordsüdlich verlaufender Längsaxe. Im Allgemeinen besteht die östliche Hälfte dieser Ellipse aus archäischen Schiefern mit stellenweise hervortretenden granitischen Partien und mit isolirten Bergen aus Phonolith, Trachyt und Quarzporphyr. Die westliche Hälfte ist von Kalksteinen der Carbonzeit bedeckt, unter welchen obercambrische „Potsdam"-Schichten liegen, bestehend aus Quarziten, Sandsteinen und Thonschiefern. Die genannten paläozoischen Schichtgesteine enthalten in der Regel in ihrer ganzen Masse geringe und unbauwürdige Mengen von Gold. In denselben Schichtencomplexen finden sich aber reiche Lagerstätten von Gold- und Silbererzen.

Die Golderze der Potsdamformation sind die wichtigsten. Sie bilden Imprägnationen in Sandsteinschichten. Unter dem Mikroskop erscheinen solche Sandsteine voll von kleinen Quarzdrusen mit etwas Kalkspath, Flussspath und ziemlich viel theils frischem, theils zersetztem Pyrit. Die Edelmetalle scheinen aber als meist nicht erkennbare Tellurverbindungen vorhanden zu sein. Denn chemische Analysen ergeben selbst in den weniger reichen Erzen neben 0,3 bis 0,6 Unzen Gold und 3 bis 11 Unzen Silber auch 4 bis 8 Unzen Tellur in der Tonne. In Durchschnittsproben verhalten sich Gold:Silber:Tellur ungefähr wie 8:32:60. Der Gehalt an Kieselsäure beträgt etwa 78 Proc.; auch finden sich Spuren von Kupfer. Die Erze sind in zwei verschiedenen Sandstein-Horizonten besonders angehäuft, in welchen sie unregelmässig gestaltete Erzfälle bilden. Diese Erzfälle liegen stets in der Nachbarschaft von zerbrochenen und zersetzten Eruptivgängen von Quarzporphyr, Rhyolith oder Phonolith. Wo solche Gesteine nicht zerbrochen und zersetzt sind, kommen auch keine Erze vor. Der obere Erzhorizont ist reicher an Silber als der untere, und seine Erze gehen bisweilen in eigentliche Silbererze über. So wurden z. B. in einem Erz von der auf Phonolith auflagernden Erzlagerstätte „Ross-Hannibal" neben 0,44 Unzen Gold 255 Unzen Silber in der Tonne nachgewiesen.

Golderze im Carbon derselben Gegend sind erst im vergangenen Jahre entdeckt worden, und zwar im dolomitischen Kohlenkalk in der Nähe der beiden Orte Balmoral und Preston. Ein ansehnlicher Theil der dortigen Kalksteine ist stark verkieselt und dann stets etwas goldhaltig. Ein bauwürdiger Goldgehalt tritt aber, soweit bis jetzt bekannt, nur in der Nähe von verticalen Spalten auf, welche die Kalksteinschichten durchsetzen. Eine solche Spalte wurde in der Dacy-Grube bis zu 120 m Tiefe verfolgt. Sie ist bald leer, bald mit Quarz incrustirt, bald mit Breccien aus verkieselten Kalksteinstücken und Kalkspath-Bindemittel ausgefüllt. Das dolomitische Nebengestein ist oft fast ganz verkieselt und goldhaltig. Eine Analyse ergab z. B. 90,1 Proc. Kieselsäure, ferner in der Tonne 17,3 Unzen Gold, 1,2 Unzen Silber und 29 Unzen Tellur. Diese Gewichtsverhältnisse zwischen Gold, Silber und Tellur entsprechen ziemlich genau denjenigen in dem Mineral Sylvanit. In andern Gruben kommen auch güldische Silbererze vor, bisweilen von etwas Bleierz begleitet. Eruptivgesteine treten auch im Carbon auf, aber weniger häufig als im Potsdam.

Verf. glaubt, dass die Entstehung aller dieser Lagerstätten mit dem Empordringen der Eruptivgesteine zusammenhängt, indem damit einerseits Zerspaltungen und Zertrümmerungen der durchsetzten Sedimentgesteine verbunden waren, andererseits aber auch ein Aufsteigen von Kieselsäure und Edelmetall haltigen Lösungen. Dem Phonolith wird ein viel jüngeres Alter zugesprochen als dem Quarzporphyr und Rhyolith.

A. Schmidt.

Die Eisenerze im Tayeh-Bezirk, Prov. Hupeh, China. (G. Leinung: Bericht über das Eisenerzvorkommen im Tayeh-Bezirk, Prov. Hupeh, China. Siegen 1896, C. Buchholz. Sep. A. d. Sieg-Lahn-Zeitg.)

Die der chinesischen Regierung gehörigen, unter europäischer Leitung ausgebeuteten

[1] Vergl. d. Z. 1894, S. 428 u. 435 und 1896 S. 230, 231 u. 302.

Eisenerzlager des Tayeh-Bezirkes liegen mitten im Lande, nahe dem Yangtze, mit dem sie durch Wasserstrassen und eine Eisenbahn verbunden sind. Reiche, noch fast unverritzte Kohlenlager befinden sich in der Nähe. Die Erze werden in Hanyang verhüttet; sie treten in zwei Zügen auf, einem Rotheisenerz-Magneteisen-, und einem Brauneisenerzzuge. Der erstere setzt am Contact zwischen sedimentärem Kalkstein und einem Dioritmassiv in einer Länge von ca. 15 km fast saiger auf, mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 75 m. Er ist topographisch durch 7 (erst theilweise durch Stollen und Tagebaue in Angriff genommene) Hauptkuppen bezeichnet, welche gesonderte Lagerstätten von verschiedener Güte bilden. Die Ausfüllung ist edler Eisenglanz, Rotheisenstein und Magneteisen, fast ohne Beimischung von fremden Gangarten. In dem Erze zunächst dem Contact macht sich ein störender Phosphorsäuregehalt bemerklich, der sich aber in grösserer Entfernung auf ein völlig unschädliches Maass reducirt. Sowohl Qualität als Quantität der Erze genügen den grössten Anforderungen, die Selbstkosten für Lieferung frco. Shanghai würden nach Leinung 5 M. p. Tonne betragen, wogegen der Werth dortselbst bei Vorhandensein entsprechender Eisenwerke als Abnehmer auf ca. 15 M. zu schätzen sein dürfte.

Der ca. 5 m mächtige und $1^1/_2$ km lange Brauneisenerzgang, dessen Füllung ein Auslaugungsproduct des nur ca. 500 m entfernten Rotheisenerzzuges ist, liefert ein seines hohen Mangan- und niedrigen Phosphorgehaltes wegen vorzüglich als Zusatz zu der Beschickung des Hochofens geeignetes Erz.

In einem Anhange schildert Leinung die Bewohner des Tayeh-Districtes, welche den Arbeiterstamm abgeben, ihre Erwerbs- und Lebensverhältnisse und die staatlichen Zustände. Diese Darstellung, wie überhaupt die ganze klar und sachlich geschriebene Abhandlung verdient gerade gegenwärtig, wo China für Deutschland gesteigerte Bedeutung erhält, ernste Beachtung, umsomehr als L. dem Bergbau jenes Bezirkes ein äusserst günstiges Prognostikon stellt und deutsches Capital und deutsche Unternehmungskraft eindringlich zur Betheiligung aufruft.

Dr. Wolff.

Litteratur.

21. Fraas, E.: Begleitworte zur Geognostischen Specialkarte von Württemberg. Atlasblatt Stuttgart. Stuttgart 1895. — Atlasblatt Böblingen, Stuttgart 1896. — Atlasblatt Liebenzell. Stuttgart 1897.

Es liegen drei von Professor Dr. Eberhard Fraas unter Zugrundelegung der früheren Aufnahmen und Beschreibungen revidirte und von Neuem bearbeitete Atlasblätter des jetzt fertiggestellten geognostischen Atlasses von Württemberg im Maassstab 1 : 50 000 vor.

Das Atlasblatt Stuttgart 1865 von Oscar Fraas aufgenommen, weist im Allgemeinen nur geringfügige Ergänzungen auf, soweit sie durch spätere Bohrungen und Grabungen, namentlich die grossen künstlichen Aufschlüsse an der Schwarzwaldbahn veranlasst wurden; nur sind die Verwerfungslinien gegen die frühere Darstellung schärfer hervorgehoben und die Sprünge der Fildereinsenkung und die damit verbundenen Störungen möglichst weit in das Muschelkalkgebiet verfolgt.

Bei der Revision des von Hauptmann H. Bach 1868 herausgegebenen Blattes Böblingen, in dessen Bereich der bekannte Fildereinbruch zum grossen Theile fällt, war der Verf. bemüht, den Charakter dieses Blattes als einer Uebersichtskarte zu wahren und ein möglichst klares und einheitliches Gesammtbild der geologischen Verhältnisse zu geben; die vielfachen Beobachtungen von Verwerfungen sind ausdrucksvoller und entschiedener zum Ausdruck gebracht, als dies in der ersten Ausgabe geschehen und als es auch, wie der Verf. zugiebt, an den meisten Punkten im Freien zu beobachten ist.

Die zweite Ausgabe des Blattes Liebenzell zeigt gegenüber der ersten Ausgabe vom Jahre 1864 (durch Finanzrath E. Paulus) nicht unwesentliche Aenderungen durch die Ausscheidung von Oberem und Mittlerem Buntsandstein, die Vertheilung des Wellengebirges in der Grenzlinie gegen das Buntsandstein-Gebiet und die Darstellung der Bruchlinien und der damit verbundenen Störungen in den Lagerungsverhältnissen; das Kartenbild ist über die Landesgrenze hinaus geologisch dargestellt.

22. Fritzsche, P., Dr.: Die Untersuchung und Bewerthung der Brennstoffe. Leipzig, Quandt & Händel, 1897. 128 S. m. 23 Fig. Pr. 3,75 M.

Rein vom Standpunkte des Chemikers aus geschrieben, enthält das Büchlein eine Fülle von Angaben, die bei der technologischen Analyse der Brennstoffe in Betracht kommen. Es verschafft dem Leser einen gedrängten Ueberblick über das betreffende Gebiet der Technik und Analyse und giebt ihm durch die angeschlossenen Tabellen auch Hülfsmittel für das Laboratorium an die Hand. Die in Betracht kommenden Apparate werden beschrieben und z. Th. bildlich dargestellt, der Gang der Analysen eingehend besprochen. Von den Tabellen ist die der Ueberschusscoëfficienten neu berechnet und für die Untersuchung der Abgase dankenswerth; die übrigen sind bewährten Lehrbüchern entnommen.

Dr. Korn.

23. Hellmessen, A., Prof.: Das Porzellan. No. 222 der Sammlung gemeinnütziger Vorträge. Prag, März 1897.

Das Heftchen bringt nach einer gedrängten Erörterung der Technik einen etwas ausführlicheren Abriss der Geschichte des Porzellans, sowohl des asiatischen als des europäischen. *Dr. Korn.*

24. v. Koenen, A.: Ueber Fossilien der unteren Kreide am Ufer des Mungo in Kamerun. Abhandlungen der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Math.-Phys. Klasse. Neue Folge Band 1, No. 1. Berlin, Weidmann, 1897. 48 S. 4° mit 4 Tafeln. Pr. 5 M.

Der Verfasser beschreibt eine von Professor Wohltmann am linken Ufer des Mungo zwischen Mundame und Eliki in grauen Kalken und dünnschichtigen mürben grauen Sandsteinen entdeckte Fauna; nur sehr wenige Formen sind auf bereits bekannte Arten zurückzuführen; die Schichten sind in geringer Meerestiefe abgelagert worden. Auf Grund der Ammoniten wird angenommen, dass sie nicht jünger, sondern eher älter sind als das Aptien.

25. Preussen: Geologisch-agronomische Specialkarte i. M. 1 : 25 000, herausgegeben von der kgl. preussischen geol. Landesanstalt[1]). Lieferung 66: die Messtischblätter Nechlin, Brüsow, Löcknitz, Prenzlau, Wallmow, Hohenholz, Bietikow, Gramzow, Pancun (Theile der landräthlichen Kreise Ueckermünde, Stettin, Prenzlau und Angermünde) zusammen ca. 1100 qkm — Lieferung 75: die Messtischblätter Schippenbeil, Langheim, Rössel, Dönhoffstädt, Lamgarben, Heiligelinde, (Theile der landräthlichen Kreise Friedland a/Alle, Gerdauen, Rössel und Rastenburg in Ostpreussen) zusammen ca. 750 qkm.

Von der Direction der Königlichen geologischen Landesanstalt in Berlin wird uns über die neuerlings publicirten Kartenlieferungen Folgendes mitgetheilt:

Da die geologisch-agronomischen Karten für die Landwirthschaft ein hervorragendes praktisches Interesse haben, indem in denselben und in den dazu gehörigen Bohrkarten und Bohrregistern die Boden-, die Untergrunds-, die Grundwasser- etc. Verhältnisse angegeben und in den beigefügten Erläuterungsheften näher besprochen sind, werden sie besonders für die Grundbesitzer, die Gemeinde- und Gutsvorstände dieser Gegend von Wichtigkeit sein.

Jedem einzelnen geologischen Blatte ist eine Karte im gleichen Maassstabe mit den eingetragenen agronomischen Bohrungen, sowie ein Erläuterungsheft beigegeben. Die Erläuterungen enthalten nach einem Vorwort einen geognostischen, einen agronomischen, einen analytischen Theil und ein Bohrregister. Das letztere enthält die Bodenprofile von sämmtlichen in der Bohrkarte durch Punkte und Zahlen angegebenen bis 2 m tiefen Bohrungen in übersichtlicher Weise geordnet.

Da jedes einzelne Blatt, welches meist 15 bis 25 Gemeinde- und Gutsbezirke umfasst, mit 1200—2000 Bohrungen besetzt ist, kann sich jeder Landwirth über die Grund- und Bodenverhältnisse etc. seiner Gegend genau informiren. Jedes Blatt ist einzeln zu dem Preise von 3 M. (einschliesslich Bohrkarte und Erläuterungen) bei der Verlagshandlung von Paul Parey in Berlin S. W. Hedemannstr. 10 käuflich.

Die erstgenannte Lieferung 66 aus der Gegend von Prenzlau gehört mit ihren sämmtlichen 9 Blatt dem grossen Lehmplateau der Uckermark an, das durch seine Fruchtbarkeit in weiten Kreisen bekannt und, wie die Kartenblätter erkennen lassen, in Dörfern und Gütern reichlich bewohnt ist. Diese Fruchtbarkeit gründet sich eben auf die lehmige Verwitterungsrinde des in der Hauptsache die Oberfläche der Uckermark bildenden Oberen Geschiebemergels. Während die in leichtverständlicher Buchstabenabkürzung auf den Karten zu erkennende Zusammensetzung dieser Verwitterungsrinde in den übrigen Theilen der Mark, wie auch Pommerns, meist lehmigen, oft sogar nur schwach lehmigen Sand über sandigem Lehm und Mergel erkennen lässt, zeigen die Karteneinschreibungen hier vielfach den Lehm selbst die Oberfläche bildend.

Nur an wenigen Stellen, wie beispielsweise in der Pasewalker Stadtforst am Nordrande des in Rede stehenden Kartengebietes und östlich Löcknitz in der Nordostecke desselben, wird die fruchtbare Decke dieses Lehm- und Geschiebemergels so dünn, dass auf grössere Erstreckung der darunter folgende Diluvialsand an die Oberfläche tritt. Im Uebrigen blicken dieser Sand und andere in der Tiefe folgende Diluvialbildungen nur an den Rändern zweier grossen Thalrinnen unter dem fruchtbaren Geschiebemergel hervor.

Diese beiden Thäler, das Ucker- und das Randowthal, durchfurchen im W und O in beiderseits fast südlicher Richtung das Kartengebiet. Sie sind fast in ihrer ganzen Breite vertorft und enthalten somit einen gewaltigen, nicht zu unterschätzenden und in der Folge vielleicht noch im Grossen zu verwerthenden Schatz an Brennmaterial.

Die 75., der Gegend von Schippenbeil und Rössel in Ostpreussen angehörende Kartenlieferung bildet ein Rechteck von 2 Blatt in der Breite und 3 Blatt in der Höhe und umfasst in der Hauptsache das Gebiet des Guberflusses, der bei Schippenbeil in der Nordwestecke des Rechteckes in die Alle fällt. Seine beiden Nebenflüsschen auf dem rechten Ufer, Rahne und Liebe, durchqueren das nordöstliche Eckblatt (Dönhofstedt), während von den beiden andern von links einmündenden die Deine das südöstliche Eckblatt (Heiligelinde), die Zaine dagegen die 3 westlichen Blätter durchfliesst. Blatt Lamgarben wird vom Guberfluss allein beherrscht und fast in der Mitte durchschnitten.

Geschiebelehm und Deckthon mit ihrer fruchtbaren Verwitterungsrinde bedingen in der Hauptsache den Charakter der an Gütern reichen Landschaft aller 6 Blätter, aus der nur die bis zu über 350 Fuss über den Meeresspiegel aufsteigenden Höhen von Heiligelinde östlich Rössel sich als ein grösseres, zu Unrecht entwaldetes Sandmassiv herausheben, während die in den etwas tiefer gelegenen

[1]) Ueber die geologischen Specialaufnahmen der Landesanstalt vergl. d. Z. 1893, S. 2, 89 und 312; 1895 S. 46 und 181; 1896, S. 372.

beiden nördlichsten Blättern, Schippenbeil und Dönhofstedt, grössere Ausdehnung annehmenden Flächen Oberen Sandes vielfach doch nur eine leichte Decke bilden, welche streckenweise sogar als ein Milderungsmittel des strengen Thonbodens vortheilhaft gewirkt hat.

26. Sabban, P.: Die Dünen der südwestlichen Heide Mecklenburgs und über die mineralogische Zusammensetzung diluvialer und alluvialer Sande. Mitth. a. d. Grossherz. Mecklenburg. Geol. Landesanstalt. VIII. Rostock 1897. Pr. 2,50 M.

Der Verf. beschreibt die Dünen der Heideebene nach ihrem Vorkommen, ihrer Bildung, Gestaltung und Zusammensetzung; 2 geologische Karten und mehrere Lichtdrucke sind beigegeben. Trotz ihrer für Dünenbildung überaus günstigen Lage, der reichlich vorhandenen glacialen Sandablagerungen und der z. Th. mächtigen Tertiärsande nehmen die Dünen sowohl in der norddeutschen Tiefebene im allgemeinen als in der Heide im speciellen verhältnissmässig unbedeutende Flächen ein; Vegetation und Feuchtigkeit schränken die dünenbildende Thätigkeit des Windes bedeutend ein. Die Dünen sind vorzüglich an den Rändern der alten Flussläufe zur Entwickelung gelangt; zur Zeit ihrer Bildung stand die südwestliche Heide unter dem Einfluss südwestlicher Winde; die Gestalt der Dünen sowie die Anordnung derselben zu Reihen, die Gruppirung ganzer Dünenzonen weisen darauf hin. Die meisten Dünen besitzen nach SW gerichtete Luvseiten, und die Dünenreihen streichen im Wesentlichen in SO- oder SW-Richtung, also senkrecht oder parallel zur südwestlichen Windrichtung. Die häufig zu beobachtende Schichtung und die humosen Zwischenschichten sind auf mehrfachen Wechsel von Ruhe und Bewegung zurückzuführen, die verworrene Schichtung auf den Wechsel von Winden verschiedener Stärke, indem derselbe eine Wechsellagerung von Sanden verschiedener Korngrösse bewirkte.

Der zweite Theil der Arbeit enthält umfangreiche Angaben über die mineralogische Zusammensetzung diluvialer und alluvialer Sande; die Untersuchungen sind nach den Methoden von Retgers und Schröder van der Kolk ausgeführt. Es besteht eine bestimmte Beziehung zwischen der Korngrösse des Sandes und seiner Zusammensetzung; bei Abnahme der ersteren nimmt der Gehalt an schweren Mineralien sowie an Quarz zu, der Gehalt an Feldspäthen und Kalksteinen ab; unter Umständen häufen sich die schweren Mineralien auf Kosten des Quarzes an. Die Dünensande bestehen zu 90 Proc. aus mehr oder weniger mit Eisenoxyd oberflächlich behafteten Quarzkörnern, den Rest bilden schwere Mineralien (Granat Disthen, Magnetit, Epidot, Olivin, Hornblende, Augit) Muscovit (den tertiären Glimmersanden entstammend), Plagioklas, Orthoklas und Mikroklin; gemengte Mineralkörner sind selten, Kalksteine fehlen gänzlich. Die wenig widerstandsfähigen, spaltbaren Mineralien treten zurück, weil die abnutzende und zertrümmernde Wirkung der Winde bedeutend grösser ist als die des Wassers und so eine raschere Verwitterung begünstigt.

27. Tellini, Achille: Carta geologica dei dintorni di Roma (Regione alla destra del Tevere). 2 Blätter in Farbendruck und eine Tafel mit Profilen i. M. 1 : 15000. Roma, E. Loescher & Co., 1893. Preis 6,50 M.

Die von der Stadt Rom mit der goldenen Medaille ausgezeichnete Karte bietet, auch ohne Text, einen klaren Einblick in den geologischen Aufbau und die Entwickelungsgeschichte des auf dem westlichen Tiberufer gelegenen Theiles der Umgegend von Rom. Man erkennt, wie sich das Gebiet am Ende der Pliocänzeit aus dem Meere erhob und fortan nur Festlandsbildungen entstehen liess, Süsswasserablagerungen und Dünen. Diese Massen erlitten später hier und dort bald grössere, bald geringere Lagerungsstörungen und wurden schliesslich von vulcanischen Massen, vorwiegend Tuffen, überdeckt, welche den grössten Theil der Oberfläche zusammensetzen, während die Unterlage nur in den Thaleinschnitten zu Tage tritt.

G. M.

28. v. Wolfskron, Max, Reichsritter, Berg- und Hütten-Ingenieur: Beitrag zur Geschichte des Tiroler Erzbergbaues. Innsbruck 1897. S.-A. a. d. Zeitschr. d. Ferdinandeums III. Folge 41. Heft. 62 S.

Von dem Verfasser ist — hoffentlich in nicht allzu langer Zeit — die Herausgabe einer umfassenden Geschichte des Tiroler Erzbergbaues zu erwarten; das vorliegende Schriftchen umfasst davon den Zeitraum des dreissigjährigen Krieges. v. Wolfskron stand das reiche Quellenmaterial des Innsbrucker k. k. Statthalterei-Archives zu Gebote, und er war darum im Stande, eine Fülle von geschichtlichen Thatsachen zu geben, so dass beispielsweise gegenüber dem von Sperges in seiner tirolischen Bergbaugeschichte bekannt gegebenen Materiale eine wesentliche Bereicherung unserer geschichtlichen Bekanntschaft mit diesen Dingen zu verzeichnen ist. Nur wäre es wünschenswerth, das Material etwas mehr systematisch zu ordnen, als dies seitens des Verfassers geschehen ist; die Benutzung des Werkes würde dadurch wesentlich erleichtert werden. Sehr dankenswerth ist die am Schlusse gegebene Zusammenstellung der Lagerstätten, auf denen damals Erzbergbau betrieben wurde: manches dieser Vorkommen würde sich heute vielleicht als abbauwürdig erweisen. *Dr. Korn.*

29. Wollny, Ewald: Die Zersetzung der organischen Stoffe und die Humusbildungen mit Rücksicht auf die Bodencultur. Heidelberg, Carl Winter, 1897. 8°. 480 S. m. 52 Abbildungen im Text. Pr. 16, geb. 18 M.

Seitdem es organische Wesen auf der Erde giebt, sind auch ihre abgestorbenen Reste der Zersetzung unterlegen, und bei der seitdem zu allen Zeiten und fast allenthalben stattgehabten Massenhaftigkeit des Auftretens der Organismen beanspruchen sowohl die Zersetzungsvorgänge an sich als auch die Zersetzungsproducte das Interesse auch des Geologen in hohem und höchstem Maasse. Als ich die erste Hälfte des Titels von vorliegendem Buche las, glaubte ich durch eine in solchem geologischen Sinne ausgeführte Monographie überrascht zu werden, in welcher also — als von besonderer

chtigkeit für diese Zeitschrift — unter anderem Fragen der Kohlen-, Bitumen-, Erdöl-, Salpeterlung, ferner aber auch die Fragen nach dem Verib und der besonderen Wirksamkeit der gasförmigen r in Lösung übergehenden Zersetzungsproducte sonders der Kohlensäure, Humussäure, Kohlensserstoffe) abgehandelt würden. Ich hoffte sohon, Bedeutung der letztgenannten Stoffe für die Mio- und Petrogenesis, bezw. Diagenesis, die man ist noch sehr unterschätzt, ausführlich klargelegt l ins rechte Licht gesetzt zu sehen, und ich hoffte ıer, dass nicht nur die festländischen, sondern h die im Meere vorgehenden Zersetzungen orıischer Stoffe erörtert würden. Mit einem Worte › hoffte ich in vorliegendem Buche eine auf den ;enwärtigen Standpunkt der Wissenschaft gründı umgearbeitete, in der angegebenen Richtung vollständigte und auch sonst noch vielfach erterte Auflage von Senft's 1862 erschienenem :he über die Humus-, Marsch-, Torf- und Linitbildungen vorzufinden, eine Monographie, wie meines Wissens bisher in der geologischen teratur fehlt.

Aber schon ein Blick auf den Namen des als riculturphysiker bekannten Verfassers ergab mir inen Irrthum. Die Rücksicht auf die Bodenltur ist vielmehr durch alle Theile des Buches, ı allem Anfang ab, ausschlaggebend gewesen, .ht die Rücksicht auf die Geologie.

Gleichwohl aber findet auch der Geologe, der n wissenschaftliche wie der praktische, im vorgenden Buche mancherlei für ihn werthvolle Anben und Nachweise, — jener im ersten und zweiten schnitte („Die chemischen und physiologischen ›cesse bei der Zersetzung der organischen Stoffe", „Die Producte der Zersetzung der organischen ffe. Die Humusbildungen"), dieser im dritten schnitte („Die künstliche Beeinflussung der Zerzung der organischen Stoffe"), wenn er über dwirthschaftliche Bodenbearbeitung und Düngung Urtheil abgeben soll.

Um auf den näheren Inhalt einzugehen, so hervorgehoben, dass der erste Abschnitt die :mischen Vorgänge der Verwesung, der Fäulniss .l anderer Zersetzungserscheinungen, die Betheiung lebender Organismen daran (besonders der cterien), ferner die Morphologie der Bacterien it Abbildung der wichtigsten Arten) und ihre Ver:itung, Vorkommen und Lebensbedingungen (hier d z. B. auch die Schwefel-, Eisen- und Nitratbacien besprochen), sowie endlich die physikalischen dingungen der Zersetzung behandelt. Der zweite schnitt erörtert die Ablagerung und Classifican der verschiedenen Humusbildungen (wie gesagt, o nur der für die Bodencultur in Betracht mmenden), die chemischen und physikalischen zenschaften der einzelnen Humusstoffe und ihren ıfluss auf die Fruchtbarkeit der Culturböden als 'en Gemengtheil oder als deren Decke. Der tte Abschnitt endlich hat die Beeinflussung der setzung durch künstliche Abänderung der phyilischen oder chemischen Eigenschaften des Bos, die Beeinflussung der Zersetzungsvorgänge Herstellung und Benutzung der Düngemittel orischen Ursprungs und bei der Conservirung der termittel zum Gegenstand, ist also ganz vorwied landwirthschaftlichen Thätigkeiten gewidmet.

Der Verfasser hat bekanntlich selbst sehr zahlreiche einschlägige Experimente vorgenommen und hat im vorliegenden Buche von diesen wie von fremden Untersuchungen die thatsächlichen Ergebnisse mit reichlichem statistischem Material, sowie die daraus zu ziehenden Schlussfolgerungen in klarer, übersichtlicher Weise mitgetheilt, und es ist wohl nicht zu zweifeln, dass hier der gegenwärtige Stand der land- und forstwirthschaftlichen Physik und Chemie, so vollkommen oder unvollkommen er eben ist, möglichst erschöpfend dargeboten wird.

Es sei gestattet, vom geologischen Standpunkte aus ein paar wenige Einzelheiten zu moniren. Dass die Fäulnissproducte, voran der Torf, der Verwesung, selbst wenn sie in dazu günstige Bedingungen gebracht würden, sehr widerständen, wird mehrfach als Thatsache hervorgehoben, ohne dass ich einen Beweis dafür hätte finden können, während für andere, viel selbstverständlichere Thatsachen doch schwere Beweise geliefert werden; ich glaube im Gegentheil, dass (in Mitteldeutschland wenigstens) schon manche wirkliche Torflager, die früher vorhanden oder viel breiter waren, durch die Cultur unter günstigere Verwesungsbedingungen gebracht, relativ schnell sich sozusagen verflüchtigt haben. — Es wird ferner die Ansicht des Russen Kostytscheff als die zutreffende wiedergegeben, dass die Verbreitung von Wald und Steppe nicht durch klimatische Verhältnisse, sondern durch die Verbreitung grob- und feinkörniger Bodenarten bedingt sei. Es dürften wohl wenige Geologen dem Verfasser in dieser Hinsicht zustimmen; oder sollte in der Steppenperiode der Diluvialzeit allenthalben, und auch in der Gegenwart über die weiten kaukasischen und sibirischen Hochgebirgssteppen hinweg ausschliesslich feinkörniger Boden zu finden sein, bezw. gewesen sein? *E. Zimmermann.*

Neuste Erscheinungen.

Brückner, Ed.: Die feste Erdrinde und ihre Formen. Ein Abriss der allgemeinen Geologie und der Morphologie der Erdoberfläche. Leipzig, G. Freytag. 1897. 380 S. m. 182 Abbildg. Pr. 8 M. (2. Abthlg. von „Allgemeine Erdkunde", vergl. d. Z. 1897 S. 394.)

Förderreuther, M.: Geol. Plauderei über die Allgäuer Alpen. Vortrag. Kempten (J. Kösel) 1897. 32 S. 12° mit 1 Taf. Preis 0,60 M.

Groth, P.: Tabellarische Uebersicht der Mineralien nach ihren krystallographisch-chemischen Beziehungen. Vierte vollständig neu bearbeitete Auflage. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1898. 184 S. Pr. 7 M.

Hoff, J. H. van't, u. Dr. W. Meyerhoffer: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers: V. Das Auskrystallisiren der Lösungen von Magnesiumchlorid, Kaliumsulfat, Magnesiumsulfat, Kaliumchlorid und deren Doppelsalzen bei 25°. Sitzungs-Ber. d. kgl. Preuss. Akad. d. Wissensch. Berlin (G. Reimer). 1897. 16 S. m. 2 Fig. Pr. 0,50 M. (Ueber I—IV vergl. d. Z. 1897. S. 424.)

Kaiser, E.: Geologische Darstellung des **Nordabfalles des Siebengebirges.** Mitthl. a. d. **mineral. Institut d. Univ.** Bonn, X. Theil. Ver-

handl. d. naturh. V. 44. S. 77—203. Bonn 1897. Mit 1 geol. Karte in Farbendruck i. M. 1:25000 (Messtischblatt Siegburg).

Katzer, Fr., Dr.: Die Grottauer Braunkohlenablagerung in Nordböhmen. Sonderabdr. a. d. Oest. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen, 45, 1897. 21 S. m. 1 Taf.

v. Kraatz-Koschlau, K., Dr.: Die Barytvorkommen des Odenwaldes. Abh. d. grossherz. hessischen geol. Landesanst. III. Bd. 2. Heft, S. 55—76 m. 3 Taf. Darmstadt, A. Bergstraesser. Pr. 2 M.

Schröckenstein, Fr.: Silicat-Gesteine und Meteorite. Petrographisch-chemische Studie, auf Grundlage des neuesten Standes der Wissenschaft bearbeitet. Prag 1897, Dominicus. 156 S. Pr. 4 M.

Toldt, Fr.: Die Chemie des Eisens. Tabellarische Zusammenstellung der dem Eisen beigemengten Elemente und deren Einfluss auf die Eigenschaften dieses Metalles. Für Praktiker und Studirende zusammengestellt. Leoben, L. Nüssler, 1898. 23 S. m. 3 Taf. Pr. 3 M.

Vereins- u. Personennachrichten.

Ernannt: Professor Dr. Beyschlag, bisher Landesgeologe an der Kgl. geolog. Landesanstalt zu Berlin, zum etatsmässigen Professor an der Kgl. Bergakademie. Derselbe wird zugleich mit der Mitwirkung bei der wissenschaftlichen Leitung im Gebirgslande beauftragt.

Die Kgl. Bezirksgeologen Dr. Koch und Dr. Schröder zu Landesgeologen und die bisherigen Hilfsarbeiter Dr. Potonic und Dr. Denckmann zu Kgl. Bezirksgeologen an der genannten Behörde.

Berginspector Eichmeyer in Clausthal unter Beilegung des Charakters als Bergmeister zum Bergrevierbeamten des Reviers Zellerfeld (Amtssitz Clausthal).

Der bisherige Revierbeamte des Bergreviers Zellerfeld, Bergmeister Klossowski, zum Director der Berginspection Lautenthal.

Bergingenieur W. Freiherr v. Fircks zum Assistenten für Geologie an der Kgl. Bergakademie zu Freiberg.

Gestorben: Dr. Jean Valentin aus Frankfurt a. M., Professor der Geologie am Nationalmuseum in Buenos Aires, auf einer wissenschaftlichen Expedition in Patagonien.

Friedrich Gerber, Bergdirector der Salgó-Tarjáner Steinkohlen-Bergbau-Actien Gesellschaft, am 5. Dezember im 41. Lebensjahre.

Wilhelm Blomstrand, Professor der Chemie und Mineralogie an der Universität in Lund, am 5. November im Alter von 71 Jahren.

Prof. Matthew Forster Heddle, Mineraloge, am 19. November zu St. Andrews (Schottland) im Alter von 69 Jahren.

Geologe George Harry Piper zu Ledbury (Herefordshire).

Uebersicht über den Besuch der Bergakademien.

(Vergl. d. Z. 1893 S. 444, 1894 S. 40, 1895 S. 95, 183, 390, 1896 S. 128, 288.)

	Berlin	Clausthal	Aachen	Freiberg
Besuch im Wintersemester 97/98 (96/97)	135 (141)	164 (142)	90 (27 Bergleute, 63 Hüttenleute)	225 (185)
Darunter Bergbaubeflissene	74 (70)	24	15	
Der Staatsangehörigkeit nach entfallen auf:				
Preussen	115 (111)	123	23 unter den Bergleuten	100 (86)
Das übrige Deutschland	14 (18)	17		
Oesterreich	1	. . . .	. . . . . .	11 (9)
Schweiz	. . . .	2		
Dänemark	. . . .	1		
Holland und Colonien	. . . .	6	. . . . . .	1 (0)
Luxemburg	2			
Norwegen und Schweden	1	. . . .	. . . . . .	2 (1)
Spanien	. . . .	1	. . . . . .	2 (2)
Griechenland	. . . .	1		
Italien	. . . .	. . . .	. . . . . .	2 (2)
Frankreich	. . . .	. . . .	. . . . . .	1 (1)
Russland	1 (9)	6	. . . . . .	80 (57)
England	1	2	. . . . . .	10 (10)
Rumänien	. . . .	. . . .	2 unter den Bergleuten	14 (17)
Bulgarien	. . . .	. . . .	. . . . . .	1 (0)
Türkei	. . . .	. . . .	. . . . . .	1 (0)
Amerika	1 (1)	3		
Afrika	. . . .	2		
Japan	1			

Schluss des Heftes: 23. Januar 1898.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

;eitschrift für praktische Geologie.

1898. März.

geologische Bau von Schantung (Kiautschou)

·onderer Berücksichtigung der nutzbaren Lagerstätten.

Von

Ferdinand v. Richthofen.

ıem stenographischen Bericht seines in der ler Deutschen geologischen Gesellschaft am 1898 gehaltenen Vortrages. Die Profile im 1 dem Werk des Vortragenden „China" Bd. II entnommen.)

chinesische Küste nördlich der Mün- ;s Yang-tsze-kiang ist vom 30. bis B. völlig flach; dann folgt nordwärts əfähr 350 km weit nach O vorsprin- z. Th. stark eingebuchtetes Berg- ie Halbinsel Schantung, welche auf ähnlicher Weise von der anderen ntgegenkommenden Vorsprung von ; hinweist.

Provinz Schantung wurde von mir z, April und Mai 1869 besucht; meine erste Landreise in China. fehlten mir, wie ich hervorhebe, ·bung und Landeserfahrung, welche gestattet haben würden, von den ıssen abzuweichen und die Reise- əm Zweck geologischer Studien ent- d, quer über die Gebirge zu nehmen. aren mir Gesteine und Formationen na grösstentheils noch neu. Geolo- Intersuchungen von Anderen lagen :, und es fehlte, wie überall in China, n, so dass eine eigene topographische .e zur Einzeichnung der geologischen :ungen unbedingt erforderlich war.

Vermessungen der britischen Admi- ıren auf die Küstenlinien beschränkt, ›er für diese einen vorzüglichen An- ie Darstellung des Innern beruhte ız auf den Karten der einzelnen Pro- n Maassstabe 1 : 2000000, welche le im Jahre 1735 auf Grund der en der Jesuiten veröffentlicht hatte. ;e der meisten Bezirkshauptstädte ger dazwischen eingetragener kleine- war durch die zahlreichen astro- n Ortsbestimmungen der Jesuiten nd gesichert, die Situationszeichnung allgemein gehalten und die Gebirgs- ; vollständig falsch. Chinesische Kar- n früher den Jesuiten und d'Anville zur Grundlage gedient. Jetzt benutzen die Chinesen deren Zeichnung und Gradeintheilung. Insbesondere ist eine Generalkarte des chinesischen Reiches im Maassstabe 1 : 1000000 hervorzuheben, welche 1863 in Wu-tschang-fu herausgegeben wurde; sie ist in 32 Bände getheilt, deren jeder einen Raum von 2 Breitengraden umfasst. Die Zeichnung der Wutschang-Karte ist roh und verschwindet häufig in dem Gewirr der ungleichmässig vertheilten chinesischen Schriftzeichen; Strassen sind nirgends angegeben, die Bergzeichen sind ungeordnet und ohne jede Abstufung zerstreut, das Flussnetz ist gewissenhaft ausgeführt, aber nur in ganz elementaren Umrissen gezeichnet.

Auf diese Karte, sowie auf ein Uebersichtsblatt 1 : 7000000, welches Berghaus 1843 herausgegeben hatte, war ich angewiesen.

Das Gebirgsbild musste auf den neuen Aufnahmeblättern von Grund aus entworfen und das vorhandene Gerippe von Ortschaften und Flussläufen die eingetragenen Reisewege entlang mit erheblich grösserer Genauigkeit ausgestaltet werden. Das Kartenbild der ausserhalb der Reisewege gelegenen Landestheile wurde durch Vereinigung der Positionsbestimmungen der Jesuiten mit der Situation der Wutschang-Karte gewonnen und durch andere Reiseberichte, sowie durch regelmässige Erkundigungen bei den Einwohnern über alles nur Wissenswerthe und Erreichbare nach Möglichkeit vervollständigt; der Maassstab meiner Blätter ist 1 : 437000. Sie sind in verkleinertem Maassstab (1 : 750000) in den von mir veröffentlichten „Atlas von China" aufgenommen worden. Schantung ist dort auf den Blättern 1, 2, 3, 4, 53 und 54 dargestellt.

Das Bergland von Schantung ist durch eine dem Wéi-Fluss folgende, von N nach S gerichtete Bruchlinie in zwei geologisch und orographisch verschiedene Theile getrennt. Im östlichen Theil erstreckt sich eine breite Landsenke von der Kiautschou-Bai bis zur Nordküste der Halbinsel. Sie zieht sich nach O breit zwischen das Gebirgsland hinein, stellt aber kein Alluvialland, sondern zersetztes anstehendes Gestein von flachwelligen Geländeformen dar; sie ist das fruchtbarste und am dichtesten bevölkerte Gebiet innerhalb des

Berglandes von Schantung. Die Erhebungen des letzteren sind im Allgemeinen nicht beträchtlich; die grösste zu 1600 m geschätzte Höhe besitzt der heilige Opferberg, der Taischan. Einzelne Rücken in seiner Nähe erreichen noch Höhen von 1200—1300 m.

Im O sind die Höhen geringer, die Bergformen aber schroff und wild. Ein von Meeresbuchten mehrfach durchbrochener Bergzug folgt der Südküste der Halbinsel. Er erreicht seine grösste Erhebung in dem 1090 m hohen Lauschan, welcher die Einfahrt in die Kiautschou-Bai im O beherrscht. Zwischen seinen Ausläufern und denen seiner westlichen Fortsetzung führt die über 40 m tiefe Wasserstrasse in die Bai, ein kreisrundes Becken von etwa 26 km Durchmesser.

Die bergige Halbinsel umfasst etwa $^2/_7$ der Provinz Schantung, deren Areal ungefähr 150 000 qkm beträgt; das Bergland setzt westwärts fort in einem nahezu gleich grossen Gebiet und umfasst mit Einschluss allen flachhügeligen Landes ein Areal von annähernd 82 000 qkm. Im N, W und S ist das Bergland von der Grossen Ebene von China umzogen und bildet somit eine von Ebene und Meer umschlossene inselförmige Masse.

Die Grosse Ebene ist ein weites Einbruchsgebiet, im W begrenzt durch eine scharf gezeichnete Verwerfungslinie, an der das als Tsinling-Gebirge bekannte Ostende des Kwenlun und das ganze ihm nördlich vorgelagerte Gebirgsland in Staffelbrüchen und Flexuren absetzt. Die Verwerfung ist ein Theil einer viel weiter ausgedehnten Bruchlinie, welche sich wahrscheinlich bis zum Ochotzkischen Meer verfolgen lässt.

Von dem Untergrund der Grossen Ebene ist zur Zeit noch nichts bekannt; man sieht nur die obere Schicht der das Bruchbecken erfüllenden Sedimente. Diese Oberflächengebilde sind ein Product des Hwang-hö und anderer Ströme, von denen ein jeder zu irgend einer Periode ein Zufluss des Gelben Flusses gewesen ist. In einer Erstreckung über $6^1/_2$ Breitengrade erfüllt das System seiner zeitweilig eingeschlagenen Abflussrinnen die Ebene. In weit zurückliegenden Zeiten strömte der Fluss, nach historischer Ueberlieferung, am Gebirgsrande entlang nach N, bei Tiëntsin vorbei, nahm sämmtliche Flüsse des westlich und nördlich angrenzenden Gebirgslandes auf, selbst den Pai-hö, theilte sich aber selbst wieder in mehrere Arme, die ins Meer gingen. Man suchte ihn wiederholt in ein bestimmtes Bett zu bannen, doch gelang dies immer nur auf beschränkte Zeit; der Strom brach bald nach O, bald nach SO durch. Vom östlichen Lauf bildeten sich wiederum Abzweigungen nach NO und SO, um das Bergland von Schantung herum, welches sich ihm hindernd entgegenstellte. Im Jahre 1194 schlug er den Lauf ein, den er auch heute inne hat; damals war dies aber nur vorübergehend, denn gegen 1300 floss er wieder nach SO. Die Mündung befand sich nun durch 550 Jahre um mehr als 650 km südlich von der nördlichsten, die bei $39^1/_2{}^0$ n. B. gelegen war. 1852 brach der Hwang-hö bei Kaiföng-fu durch und schuf sich seinen gegenwärtigen Lauf unter theilweiser Benutzung des Bettes des Ta-tsing-hö oder vormaligen Tsi-hö.

Ehe der Mensch den Flusslauf zu bändigen versuchte, beherrschte der Gelbe Fluss ganz ungehindert das weite Flachland und baute bei den häufigen Ueberfluthungen aus den von ihm herabgeführten Erdmassen, besonders den lehmigen und sandigen Bestandtheilen des Löss, den riesigen, sanft nach O abgedachten Schuttkegel auf, welcher jetzt als die Grosse Ebene bezeichnet wird. Sie ist kein Delta, diese Bezeichnung wäre falsch; es ist vielmehr wahrscheinlich, dass die Ablagerungen in einem die Küste begleitenden Streifen unterseeisch erfolgt und infolge recenter Hebung freigelegt sind.

Die durch gelegentliche Durchbrüche des Gelben Flusses verursachten Verheerungen fruchtbarer Landstriche sind bekannt.

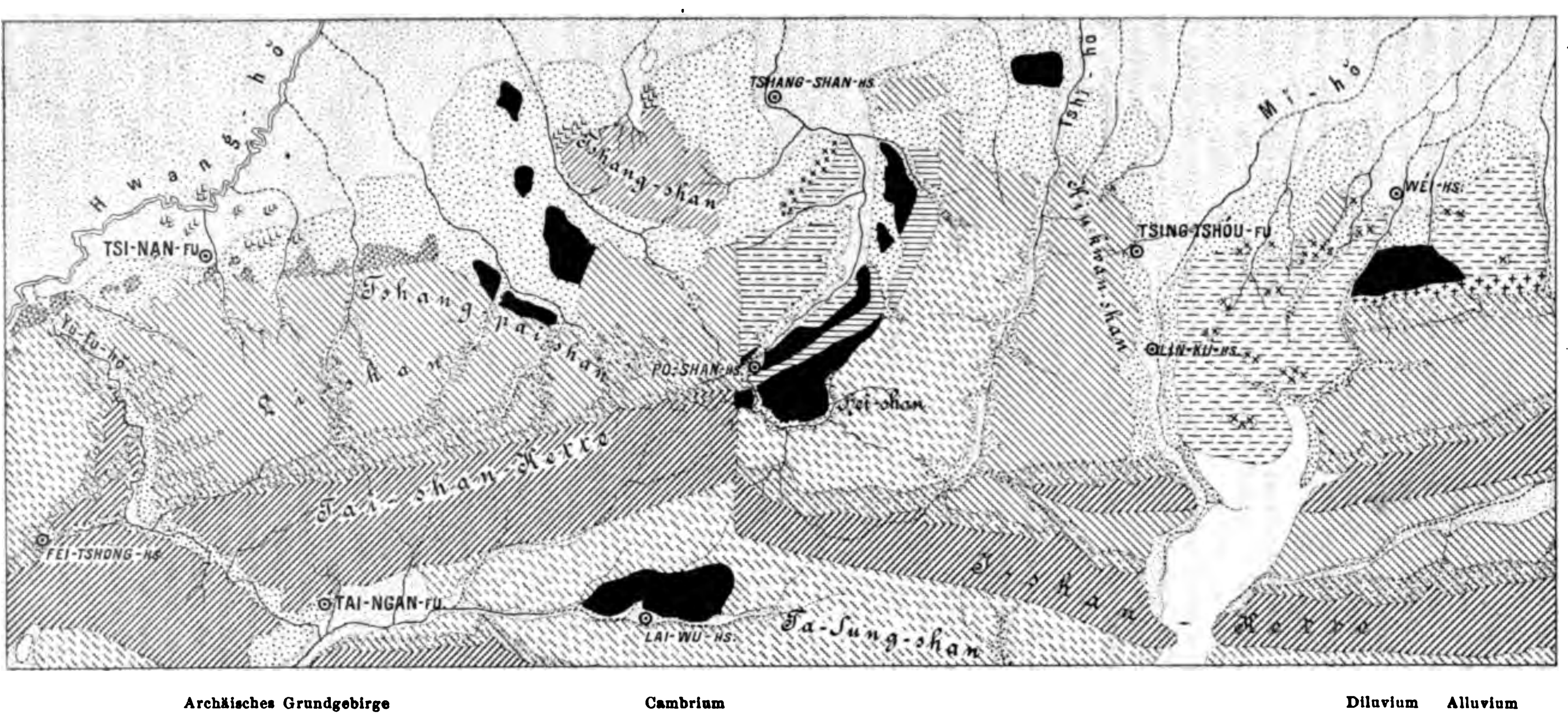
Ausserdem wird die Grosse Ebene stellenweise, zwischen den periodischen Stromläufen der letzten Zeiten, von staubgebildetem Löss bedeckt; diese Gebiete sind bei Betrachtung der Besiedelung und Cultur wichtig. Zunächst der Küste herrscht reines Alluvium vor, aus Sand oder gelblichen, auch schwärzlichen Massen gebildet.

Die Sedimente des Gelben Flusses schieben sich in das Meer vor und färben es gelb. Der Gehalt an Sinkstoffen hat jetzt natürlich mit der letzten Verlegung des Flusses südlich von Schantung im Aeusseren Gelben Meere nachgelassen und erfolgt in erhöhtem Grade im Inneren Gelben Meere, ein Umstand, der für die Kiautschou-Bai wesentlich ist.

Geologischer Aufbau des Berglandes.

Vorausgeschickt sei, dass das nördliche China, in dem alle paläozoischen Schichten vom Cambrium an ungestört liegen, sich scharf unterscheidet von dem südlichen, in welchem sämmtliche Formationen, auch das Carbon, gefaltet sind.

Das Bergland von Schantung gehört zum nördlichen China. Es besteht nur aus alten Formationen, einem archäischen zusammengefalteten Grundgerüst und einer paläozoi-



Archäisches Grundgebirge: Urgneiss u. Gneissgranit; Schichten des Tshang-shan; Diorit und Hyperit; Metamorphische Gesteine von Tsi-nan-fu; Eruptiver Granit

Cambrium: Unter-Sinisch; Mittel- und Ober-Sinisch; Sinisch ohne Trennung der Altersstufen

Kohlenkalk; Produktives Carbon; Ueber-Carbon; Vulcanische Gesteine; Vulcanische Tuffe

Diluvium: Löss

Alluvium

Fig. 27.
Geologische Uebersichtskarte der nördlichen Kohlenfelder von Schantung (nach F. v. Richthofen, Atlas von China, Taf. 2) i. M. 1 : 1 125 000.
(Die weisse Fläche ohne Signatur ist geologisch nicht bekannt. Ueber die Lage von Kiautschou zu den hier dargestellten Kohlenfeldern sowie zu den von I-tschóu-fu vergleiche Fig. 29.)

schen Decke von nichtmetamorphischen und nicht gefalteten Schichtencomplexen.

Das tiefste Grundgebirge besteht aus Urgneiss und Gneissgranit, mit denen zuweilen Hornblendeschiefer wechsellagern; Pegmatit- und Quarzgänge, oft dicht gedrängt, durchsetzen diese Gesteine. Derselbe Gneiss ist auch in Liautung das vorherrschende Gestein; sein Streichen ist constant N 30° W, das Fallen wechselnd ONO und WSW, wobei es auf längere Strecken sich gleich bleibt. Nach Gesteinscharakter und Formationsstellung entspricht er dem laurentischen Gneiss anderer Continente.

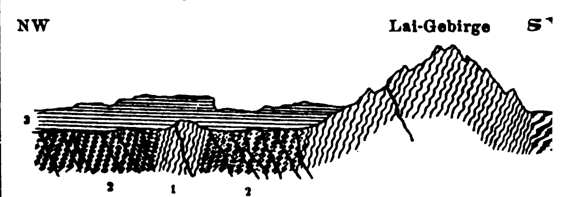
Dieser ältere archäische Gneiss wird durch ein jüngeres System von sehr grosser Mächtigkeit (10—12000 Fuss, vielleicht noch darüber) überlagert, ein System, in welchem Kalksteine eine Rolle zu spielen beginnen. Der tiefere Urgneiss ist völlig frei von Kalkstein, sodass man beide Formationsreihen auch als kalkfreie und kalkführende Gruppe trennen kann.

Die Zusammensetzung dieser zweiten Reihe ist eine von der ersten ganz verschiedene. Krystallinische Schiefer und Kalksteine überwiegen hier; der Glimmerschiefer tritt besonders im tieferen Theil auf, nach oben befindet er sich in Wechsellagerung mit krystallinischem Kalkstein, der in dünnen Einlagerungen auftritt, oft aber auch mächtige Berge für sich allein bildet; auch Hornblendegesteine und Strahlsteinschiefer kommen reichlich vor.

Diese Formationsreihe scheint keine grosse Verbreitung zu haben; ich sah sie nur im östlichen Theile von Schantung, im westlichen scheint sie zu fehlen. Infolge einer ausserordentlich intensiven vorcambrischen Denudation ist sie nur noch in einzelnen isolirten Einlagerungen, oder vielmehr eingepressten und theilweise von Verwerfungen durchzogenen Faltungsmulden übrig geblieben. Die Streichrichtung der Schichten und der Mulden ist im Allgemeinen WSW. Die gleiche (sinische) Richtung haben die Gebirge in Ost-Schantung und Liautung, trotz der davon abweichenden ursprünglichen Streichrichtung des Gneisses.

Es ist wahrscheinlich, dass in dieser Formation die Erze vorkommen, deren sporadisches Auftreten oft die Phantasie erregt und zu falschen Vorstellungen von einem angeblich grossen Erzreichthum der Provinz Schantung geführt hat. Ich habe selbst nur Bleiglanz und Kupfererze gesehen; wahrscheinlich sind sie aber nicht abbauwürdig. Bekannt ist das Vorkommen von Talk und Steatit im krystallinischen Kalkstein, namentlich bei Lai-tschoú-fu, in der Gegend des wild zackigen Lai-Gebirges; das an zweiter Stelle genannte Mineral wird hier wie allerorten, wo es in China vorkommt, zu Ornamenten und Figuren verarbeitet und als Lai-schi d. i. Lai-Stein bezeichnet. Während der weisse Marmor, der im östlichen Schantung mehrfach, besonders auch von der Südküste genannt wird, wahrscheinlich nur dieser Formation angehört, lassen sich die stark gestörten Quarzite und Sandsteine des Tshang-shan im westlichen Schantung ihr nicht mit Sicherheit einreiben. Vielleicht gehören sie zu dem mächtigen System der Wutai-Schichten, mit dem in Schansi und gegen Tibet hin das Archaicum abschliesst. Es ist dies ein kalkfreies Schichtensystem, welches aus groben Conglomeraten und Sandsteinen und zu oberst aus grünen Schiefern besteht und in seiner ganzen Mächtigkeit die grüne chloritische Färbung als wesentliches Merkmal besitzt. Die Formation ist stets stark gestört und wird am Wu-tai-schan von ungestörtem Cambrium überlagert.

Alle bisher genannten archäischen Gebilde liegen gefaltet. Die sehr intensiven gebirgsbildenden Vorgänge waren von mächtigen Granitausbrüchen begleitet; der Korea-Granit, durch seine grossen, mehrere Zoll Durchmesser erreichenden Orthoklase mit Plagioklasrinde (rapakiwiartig) ausgezeichnet, ist, ebenso wie in Liautung, eines der charakteristischen Gesteine des östlichen Schantung und setzt massige Berge, z. B. die Kette des Ai-schan, zusammen. Er selbst wird, ebenso wie alle archäischen Formationsglieder, von Pegmatit- und Quarzgängen in grosser Zahl und in oft dichtgedrängtem Netz, aber ohne bestimmte Anordnung durchsetzt. Der Pegmatit ist meist reich an Turmalin. Besonders hervortretend sind die Gänge in den ausgedehnten Regionen, wo das anstehende Gestein eine tiefgreifende Zersetzung und Einebnung erfahren hat.



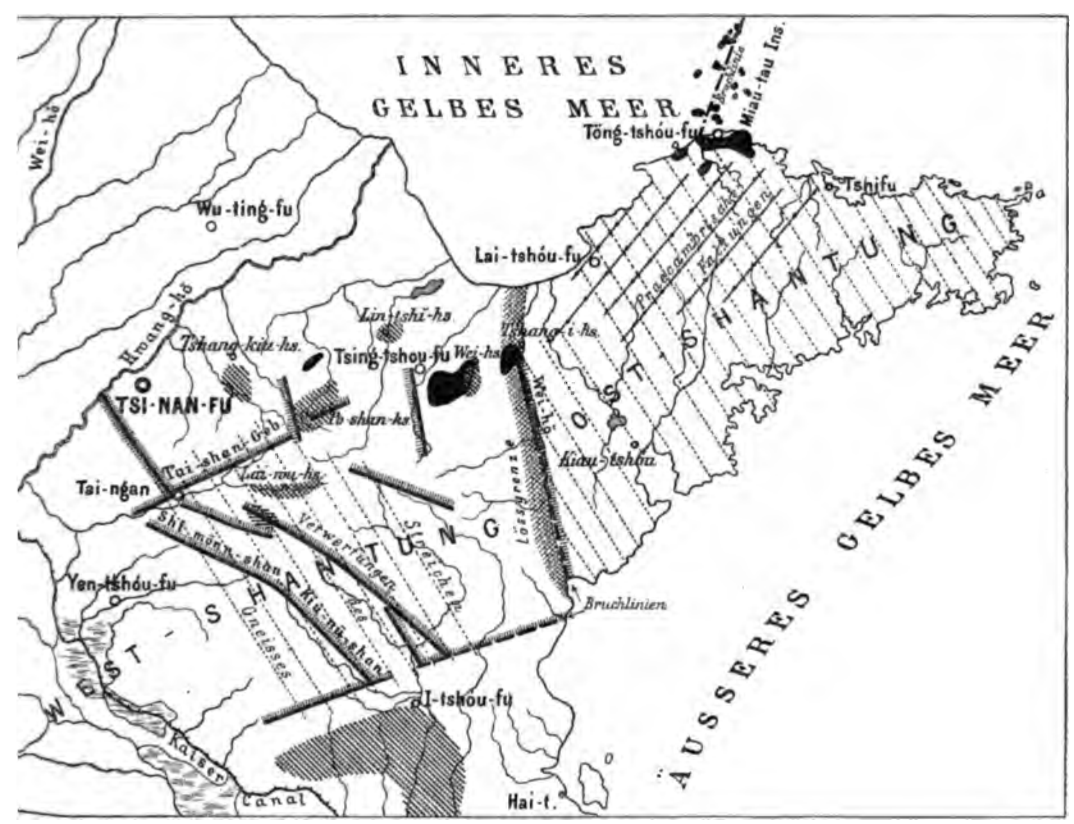
1 Unzersetzter Gneiss; 2 Wellenland von zersetztem Gneiss; 3 Sinische Schichten.

Fig. 28.
Auflagerung sinischer Schichten auf Wellenland von zersetztem Gneiss mit zahlreichen Gängen von Quarz und Pegmatit, neben schroffen Ketten von unzersetztem Gneiss mit wenigen Gängen.

Härtere widerstandsfähigere Schichten ragen als scharfkantige Gebirge aus dem zersetzten Wellenlande heraus und geben Anlass zu charakteristischen Namen, wie „Hahnenkamm“.

Ueber dieser zusammengefalteten regional ıetamorphischen Formationsreihe lagern nun ie nichtgefalteten, nur wenig gestörten paläo- oischen Schichtmassen, deren grösster Theil urch die

sinische Formationsreihe eingenom- ıen wird. Die Formation hat eine besondere ezeichnung enthalten, weil sie sich vermuth- ch nicht ganz mit dem Cambrium deckt, amentlich was den unteren und oberen heil derselben betrifft. Ich unterscheide ı ihrer Schichtenfolge, die nicht überall der oberen Abtheilung herrschen Kalksteine fast ausschliesslich vor; charakteristisch sind die globulitischen Kalke. Kleine dunkle Kügelchen, wahrscheinlich von Organismen herrührend, verleihen den grauen Kalksteinen ein so eigenartiges Aussehen, dass man an ihnen die Formation stets zweifellos erkennt; sie geben einen viel verwendeten Baustein ab (Quadern), der auch für Kiautschou von Wichtigkeit sein dürfte. In ihnen findet sich zum ersten Male die Primordialfauna Barrande's (Trilobitenreste); die weitere



Die vollschwarzen Flächen stellen vulcanische Gesteine, die stark schräg schraffirten rundlichen Flächen die Kohlenfelder dar.

Fig. 29.

Tektonische Karte der Provinz Schantung (nach F. v. Richthofen „China" Bd. II Taf. VI) i. M. 1 : 4 263 58.

llständig auftritt, eine untere, mittlere d obere sinische Abtheilung. Ihr un- er Theil fehlt bisweilen auch in Schan- ig; es sind gewöhnlich grobe Conglome- e, dann klastische Sandsteine mit charak- istischen rothen und grünen Flecken. In mittleren Abtheilung wechseln wesentlich nige und kalkige Schichten; es sind immer n flächige, plattige, stark kieselige Kalke, in einem bestimmten Niveau mit kleinen enkieskügelchen erfüllt sind. Diese zweite, telsinische Schichtenreihe ist in Schan- g mächtig entwickelt; sie setzt mit Quarz- dsteinen ein, dann folgen thonige Ge- ine von rother Farbe, die in endlosem echsel mit Kalksteinen wiederkehren. In Gliederung der Abtheilung, welche sicher durch Versteinerungsfunde belegt werden kann, ist noch durchzuführen. In Schantung habe ich diese Versteinerungen nicht gefunden, wahrscheinlich nur, weil mein Auge noch nicht dafür geübt war. Erst in Liautung und Liau-hsi gelang es mir, dieselben in überaus grosser Menge zu entdecken. Es ist höchst wahrscheinlich, dass sie in Schantung ebenso vorkommen. Nach oben stellen sich rothe thonige Schichten von besonderer Beschaffenheit ein, welche, ebenso wie die globulitischen Kalke, im ganzen nördlichen China einen völlig gleichmässigen Charakter in horizontaler Erstreckung bewahren.

Unmittelbar auf diese Schichten folgt das Carbon. Silur- und Devonformation scheinen in Schantung zu fehlen. In Liautung gelang es mir silurische Schichten nachzuweisen.

Die obersten Ablagerungen des Cambriums stellen wahrscheinlich die Sedimente eines sehr tiefen Meeres dar, das lange Perioden hindurch fortbestand und dessen Boden dann durch eine allgemeine Schollenbewegung der Meeresoberfläche nähergebracht wurde. Zum Beweise für diese Annahme kann man anführen, dass die Schichten unverletzt sind; wenn sie während der langen Zeitdauer des Silur und Devon Festland gewesen wären, so hätte sicher eine sehr erhebliche Umgestaltung der Oberflächenformen stattfinden müssen. Das Carbon ist aber der sinischen Formation im Allgemeinen nicht abweichend aufgelagert, sondern setzt an vielen Stellen im nördlichen China beinahe völlig concordant die Reihe fort. In Schantung vermochte ich jedoch die Auflagerung nicht unmittelbar zu beobachten.

Das Carbon beginnt überall mit Kohlenkalksteinen, die unserm Bergkalk entsprechen und nicht immer leicht von den Kalksteinen der oberen sinischen Abtheilung zu trennen sind. Der Kohlenkalk ist bis jetzt in Schantung nur von I-tschóu-fu und Po-schan-hsiën bekannt, doch sicherlich viel weiter verbreitet. Die Mächtigkeit desselben wechselt sehr; auch die weitere Entwicklung ist verschieden, z. Th. walten kalkige und dann zuweilen versteinerungsreiche Gebilde z. Th. sandigthonige Schichten vor.

Der obere Theil der Formation ist in den Nachbarprovinzen durch Fusulinen bezeichnet; das Ganze schliesst mit klastischen Sedimenten, thonigen und sandigen Gesteinen, mit denen schliesslich Porphyre und Porphyrtuffe, wahrscheinlich permischen Alters, in Verbindung stehen. Die Altersbestimmung der letzteren ist aber noch unsicher, sicher ist nur, dass sie postcarbonisch sind.

Damit ist die Reihe der Formationen zu Ende; es folgen in Schantung keine mesozoischen, keine tertiären Schichten, sondern sofort die Ablagerungen des Löss, der alle niederen Theile, die Verflächungen und Thalböden, die Abhänge und niederen Hügel bedeckt. Seine Mächtigkeit erreicht bis 10 und 20 m. Seine Verbreitung endigt im O an der Scheidelinie zwischen West- und Ost-Schantung. In letzterem Gebiet scheint er ganz zu fehlen.

Tektonik.

Wie bereits hervorgehoben, zerfallen die gebirgsbildenden Formationen in zwei grosse Reihen, eine ältere, welche die durchgreifendsten Störungen und Faltungen erlitten hat, und eine jüngere, wiewohl auch noch sehr alte, deren Schichtensysteme sich ungleichförmig über jener ausbreiten, in grosser Regelmässigkeit mit sanften Neigungen lagern und nur von grossen regionalen Dislocationen beeinflusst sind.

Ausserdem ist aber das Gebirgsland von Schantung in zwei scharf geschiedene Hälften getrennt; der Bau des Ostens ist anders als der des Westens; ersterer entspricht dem Bau von Liautung, letzterer dem von Schansi. Auf der Ostseite fehlt die Kohlenformation, die sinische tritt nur untergeordnet auf; im westlichen Theile sind die sinischen Schichten sehr entwickelt und das Carbon ist an mehreren Stellen vorhanden. Im W treten die krystallinischen Gesteine als Oberflächenbildner unter der Decke der Sedimente zurück, im O waltet das Grundgebirge vor; im westlichen Schantung ist die Lössbedeckung sehr allgemein, im östlichen nicht.

Diese wichtige Trennungslinie, im Allgemeinen hier durch das sandige Flussbett des Wéi-hŏ bezeichnet, ist der an dieser Stelle nordsüdlich gerichtete Theil der grossen Bruchlinie von Liautung und Schantung, die sich in nordnordöstlicher Richtung auf eine Länge von über 1100 km, bis in die Gegend von Mergen in der Mandschurei verfolgen lässt; sie ist durch eine von SSW nach NNO gerichtete Kette vulcanischer Eruptionen bezeichnet, welche mit den Basaltkegeln und vulcanischen Tuffen bei Wéi-hsiën beginnt, und in den basaltischen Decken bei Töngtshoú-fu sowie in den Tafelbergen auf den Miau-tau-Inseln fortsetzt.

Das östliche Schantung, wo Gneiss und Gneissgranit überwiegen, zeigt in Bezug auf Oberflächenformen zwei ganz verschiedene Typen: einerseits ein flachwelliges Gelände von ganz zersetztem Gestein mit einzelnen herausragenden festen Kernen, andererseits schroffe Gebirge. Es scheint eine doppelte Zusammenfaltung stattgefunden zu haben, einmal in der normalen Streichrichtung des Gneisses von NNW nach SSO, dann nach der sinischen Streichrichtung von WSW nach ONO, welche jene ältesten Gebilde noch einmal in Falten geworfen und zugleich die im Alter folgende Formationsreihe ergriffen hat.

Die Tektonik der Westhälfte von Schantung ist davon verschieden. Kein erkennbares Gesetz beherrscht die Anordnung der Ketten. Das Gebirgsland zerfällt dort in eine grössere Anzahl langgedehnter, tafelartiger Schollen, deren jede aus einem krystallinischen Unterbau und einer darauf gelagerten Schicht sinischer Sedimente besteht. Jede Scholle ist an einer Längsseite gehoben. Hier ist

hr Steilabfall und ihre First, der erstere st immer, die zweite häufig aus Gneiss geildet. Nach der andern Seite dacht sie ich flach ab. Die aufgelagerten Tafeln, velche nie eine Spur von Faltung zeigen, allen unter Winkeln von 4 bis 8° fast usnahmslos in nördlichen Richtungen (von YW über N bis ONO) ein. Diese schwach geneigten Tafeln, welche oft einen mesartigen Charakter bedingen, sind nächst den Gneisskämmen typisch für die Landschaft.)ie Bruchlinien haben ganz verschiedenes Streichen. Nur in abgegrenzten Gebieten ınd in unvollkommener Weise findet ein ungefährer Parallelismus der Verwerfungslinien tatt, wie z. B. im Profil Fig. 30.

Von den grösseren Kohlenfeldern des Nordrandes sind zu nennen (von W nach O):

1. Tschang-kiu-hsiën,
2. Po-schan-hsiën,
3. Lin-tschï-hsiën,
4. Wéi-hsiën.

Es möge zuerst das wichtigste von diesen beschrieben werden, nämlich:

Das Kohlenfeld von Po-schan.

Die Kohlenfelder des Kreises Po-schanhsiën werden am meisten abgebaut; sie nehmen in Beziehung auf Quantität der Förderung, Güte der Kohle und technische Benutzung derselben den ersten Rang ein. Die lebhafte Industriestadt, in der die Fa-



1 Gneiss; 2 Tungwönn-Schichten; 3 Rothe thonige Sandsteine, Kalksteine etc.; 4 Lungmönn-Schichten; 5 Alluvium.

Fig. 30.
Idealprofil der Verwerfungen am Tung-Wönn-hö.

Im Allgemeinen scheint eine Tendenz ıach einer radialen Anordnung der Verwerungslinien mit dem Tai-schan als Centrum orzuliegen, während kleinere Brüche rechtvinklig zu diesen die Radialspalten gliedern ınd am Nordrand des Gebirges kleine Bruchelder tiefe Einbuchtungen verursachen. Eine 'erticale Verschiebung entlang den Ververfungsspalten dauerte auch nach Ablageung der Steinkohlenformation fort.

Mit diesen tektonischen Vorgängen stehen lie Kohlenvorkommen in Beziehung. Die geologischen Verhältnisse sind noch nicht geklärt, wahrscheinlich sind es aber verenkte und dadurch der Erosion entgangene Reste von ehemals weit verbreiteten Schichtgebilden; Fortsetzungen unter den jüngsten Schwemmgebilden werden sich vermuthlich rweisen lassen.

Kohlenfelder sind in der Gegend von :-tschóu-fu und am Nordrand des Gebirges :wischen Tsi-nan-fu und der Stadt Wéi-hsiën orhanden. Jedes von ihnen zeigt das Vorıandensein mehrerer Flötze von meist vorüglicher Beschaffenheit und abbauwürdiger Mächtigkeit. Sie finden sich theils in Wechsellagerungen mit Kohlenkalk und klastischen Gebilden, theils in diesen allein, wo die letzeren in dem oberen Theile der Formation ausschliesslich herrschen, theils in Horizonten, velche etwas jünger als Carbon sein dürften.

brikation von Glaswaaren aller Art und buntem Schmelz für das Email cloisonné, sowie Töpferei, Fabrikation von Eisenvitriol und rothem Eisenoxyd als Farbstoff eifrig betrieben werden, liegt in einem buchtförmigen Becken am Nordrand des Gebirges. Unmittelbar südlich von der Stadt erhebt sich ein ca. 600—800 Fuss hoher Kalksteinrücken, dessen von WSW nach ONO gerichteter Südrand eine Bruchlinie bezeichnet.

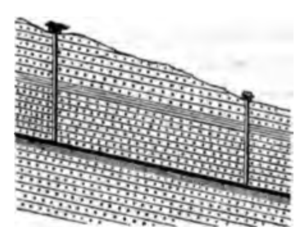


Fig. 31.
Kohlengruben bei Ku-ta-wan.

Er theilt das Kohlenbecken in zwei Theile und wird von dem Hsiau-fu-Bach in einer engen Klamm durchbrochen. Der obere Theil dieses Baches hat die Gestalt einer halben Ellipse, innerhalb der sich ein nach allen Seiten flach abfallender, nur im NO durch einen Pass mit dem Kalkriegel verbundener kuppelförmiger Berg erhebt, der schwarze Berg oder Héi-shan. Dies ist der Hauptsitz des Kohlenbergbaues. Der Berg ist fast söhlig geschichtet, und man erkennt

eine Menge von Halden an seinen Gehängen. Seine Höhe erreicht ungefähr 1000 Fuss über Poschan: er besteht aus Sandsteinen, Thonen und Schiefern. die zu oberst eine Decke von festem Quarzsandstein tragen. Mehrere Flötze sind sicher vorhanden: sie zeigen ein schwaches nördliches und nordöstliches Einfallen. Die beiden bedeutendsten Gruben sind bei dem Töpfer-Dorfe Ku-ta-wan (s. Fig. 31); sie haben ungefähr 100 Fuss Höhenunterschied, jede von ihnen (sie bauen dasselbe Flötz ab) arbeitet in einem kreisrunden gemauerten Schacht von 15 Fuss Durchmesser und 200 bezw. 260 Fuss Tiefe. Im unteren Schacht, in dem viel Wasser zu heben ist, geschieht die Förderung durch Maulthiere, im oberen durch einen Haspel, an dem 12—15 Mann arbeiten. Die Mächtigkeit des Flötzes wird auf 6—8 Fuss angegeben; die Förderung erfolgt in Körben von Rindshaut: das tägliche Quantum soll (vor 29 Jahren) für die untere Grube 80, für die obere 60 t betragen haben.

Die Förderung auch in den anderen grösseren wie kleineren Gruben geschieht ausschliesslich durch Schächte, nie durch Stollen; es fehlt an Zimmerholz.

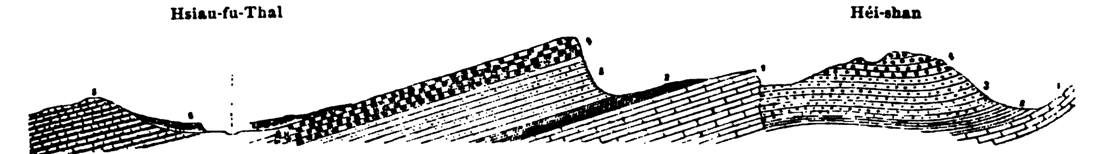
unter Löss und Schuttbedeckung an. In Bachbetten sind sie aufgeschlossen mit nordnordöstlichem Streichen und 3—4° WNW Einfallen. Ein 18 Zoll bis 4 Fuss mächtiges Kohlenflötz mit Sandstein im Hangenden führt glänzende bituminöse Kohle von geringer Qualität; sie ist mürbe und hat muschligen Bruch. Die Schächte waren 60 bis 180 Fuss tief.

Das Kohlenfeld von Lin-tschï-hsiën (nordwestlich von Tsing-tschóu-fu), welches von mir nicht besucht wurde, liegt vor dem Nordrand des Gebirges, wo sich eine flache Wölbung aus der Ebene erhebt. Unmittelbar südlich davon steht an der Strasse Kohlenkalk an, welcher mit sanfter Neigung nach N fällt. Bohrungen werden zur Klarstellung der Verhältnisse ausgeführt werden müssen.

Das Kohlenfeld von Tschang-kiu.

Dieses Kohlenfeld liegt 50 km östlich von der Provinzialhauptstadt Tsi-nan-fu und fast ebenso weit nordwestlich von Po-schan. Es erfüllt ebenfalls ein buchtförmiges Bruchfeld im Nordrand des Gebirges. Wenn man von dem ebenen Land im N kommt, treten sandige Sedimente mit kaum merkbarer Neigung aus der Lössdecke zu Tage. Eine Gruppe verlassener Gruben liegt bei Hwanghai. Sie war im Besitz der Franziskanermission von Tsinan-fu, deren Mitglieder die Mächtigkeit des abgebauten Flötzes zu 6 Fuss angaben. Eine zweite Gruppe befindet sich nordwestlich von dem Dorfe Pu-tsüen; die Mächtigkeit beträgt nach Angabe der Chinesen 4 Fuss. Die Lagerung soll ungestört, die Flötze sollen unter geringem Winkel nach N geneigt sein. Ein grauer Sandstein ist anstehend, Schiefer mit Pflanzenabdrücken liegen auf den Halden. Ein kreisrunder, z. Th. ausgemauerter Schacht von 15 Fuss Durchmesser war 120 Fuss tief. Man benutzte 32 Pferde und förderte mit ihnen täglich angeblich 60 t; ausserdem hob man noch 1200 Eimer Wasser.

Das Kohlenfeld scheint grössere Ausdehnung zu haben und das wichtigste am Nordrand des Gebirges zu sein. Die Verhältnisse müssten zunächst durch ein nicht



1 Kohlenkalkstein; 2 Schichten am Po-schan-mau; 3 Kohlenführende Schichten des Héi-shan; 4 Flötzleerer fester Quarzsandstein; 5 Jüngere Sandsteine, meist röthlich gefärbt; 6 Löss.

Fig. 32.
Profil durch das Kohlenbecken Héi-shan bei Po-schan-hsiën und von dort weiter in nördlicher Richtung.

Der Héi-shan verdankt seine Erhaltung dem Kalksteinrücken, der sich als schützender Wall vorlagert. Auf den ersten Blick scheinen sich die Schichten nach N unter die des Kalksteinriegels zu senken, es zeigt sich jedoch bei genauerer Untersuchung, dass sie an dem steilen Südrand desselben, der also wiederum eine Verwerfung darstellt, absetzen. Im W des Kohlenbeckens sind die archäischen Gneisse entlang einer N-S-Verwerfung herabgesunken, sodass das produktive Carbon und der Kalkriegel in der streichenden Fortsetzung der archäischen Taischankette liegen.

Im Gelände östlich der Stadt sind Kalksteine mit der Fauna des Bergkalkes besonders bemerkenswerth; weiter nördlich deuten Reihen verlassener Halden auf ehemaligen Bergbau hin. Wahrscheinlich wird dieses Gebiet in der Zukunft noch besondere Bedeutung erlangen. Im W stehen Kohlensandsteine, schwarze Knollenmergel und Schieferthone

zu weit südlich angesetztes Bohrloch aufgeschlossen werden.

Sollte in dem Gebiet von Tschang-tsing-hsiēn westlich von Tsi-nan-fu und weiter südlich am Westrande des Gebirges Kohle vorkommen, was wohl möglich ist, so würden dies sehr beachtenswerthe Localitäten sein.

Das Kohlenfeld von Lai-wu-hsiēn (östlich von Tai-ngan-fu) hat eine sehr ungünstige geographische Lage, auch das kleine unbedeutende Kohlenfeld von Tsing-ko-tshwang kann nicht weiter in Betracht kommen.

Das Kohlenfeld von Wéi-hsiēn.

Wéi-hsiēn ist ein alter Centralpunkt des Handels für das nördliche Schantung, der Knotenpunkt einer Reihe von Strassen, ein wichtiger Ort, dessen Bedeutung sich mit dem Aufschwung von Kiautschou noch mehr heben wird.

des Flötzes wurde zu 6 Fuss angegeben. Auch die Verschiedenheit des Hangendgesteins kennzeichnet die drei Kohlenflötze als verschiedenen Niveaus angehörig. Nach dieser dritten Gruppe folgt ein ausgedehntes Feld von theils verlassenen, theils offenen Gruben, die eine Reihe von Flötzen auszubeuten scheinen. Die Qualität der Kohle ist verschieden, der grösste Theil besteht indessen in Klein- und Staubkohle, was dem Umstande zugeschrieben werden mag, dass man in geringen Teufen arbeitet. Der flache Einfallswinkel und die Vielzahl der Flötze an dieser Stelle schon sichern einem geringen Tiefbau eine erhebliche Ausbeute.

Die Kohlenfelder von I-tschóu-fu und I-hsiēn.

Während alle bisher genannten Kohlenfelder an der Nordseite des Berglandes gelegen sind, gelangen wir mit den hier genannten an dessen Südseite. Die archäisch-sinischen Gebirgsländer endigen scharf an einem westöst-

W Wéi-hsiēn Ma-sź S

1 Granit; 2 und 3 Obersinische Schichten; 4 Steinkohlenführende Schichten; 5 Eruptivgestein; 6 Löss.

Fig. 33.
Durchschnitt des Kohlenfeldes von Wéi hsiēn.

Die Kohlenfelder liegen im S der Stadt und sind auch hier nur innerhalb einer ins Gebirge hineingreifenden Bucht aufgeschlossen: im O und W treten vulcanische Tuffe auf, die wahrscheinlich die Steinkohlenformation bedecken und unter denen ihr Fortstreichen unbekannt ist. Die Schichten fallen flach nach N ein (s. Fig. 33). Vom Alluvium gelangt man in den Löss; hier beginnen, 10 km südlich von der Stadt, die ersten verlassenen Halden. Beim Brunnengraben mag man auf das Kohlenflötz gestossen sein, man baute die oberen Teufen ab und musste nach und nach die Schächte weiter nördlich ansetzen. Die letzte Grube, auf welcher eben erst wegen zu schwieriger Wassergewältigung die Arbeit eingestellt worden war, bestand in einem 43 m tiefen Schacht. Es lagen noch etwa 1000 t Kohle auf der Halde. Diese Kohle ist nicht kokend und enthält etwas Eisenkies; das Flötz ist angeblich 3 bis 4 Fuss mächtig.

600 m südlich findet sich eine andere Reihe von verlassenen Schächten, durch die ein 4 Fuss mächtiges Flötz abgebaut wurde, weiter südlich bei dem Dorfe Liu-ku eine dritte Gruppe, die auf ein 6 Fuss mächtiges Flötz niedergeht. Hier waren noch einige Gruben im Betrieb. Die Mächtigkeit

lich streichenden Bruch. Was südlich davon liegt, ist in die Tiefe gesunken. Es breitet sich ein flaches Gelände aus, von einigen bis 150 Fuss hohen flachen Wellen durchzogen. Weiter im S und im O steigen niedere Hügel an, darunter eine etwa 500 Fuss hohe gerundete Kuppe fern im S, welche aus Kalkstein zu bestehen scheint. Bei einer Wanderung von etwa 18 km in westsüdwestlicher Richtung von der Stadt I-tschóu-fu durchquerte ich das Ausgehende eines mächtigen Systems östlich fallender Schichten. Der Einfallswinkel ist bis 30° in den unteren Theilen und nimmt bis 15° in den oberen ab. An der Oberfläche sind nur einzelne, durch Alluvialboden oder Ackerland getrennte Schichtencomplexe sichtbar. Die Beobachtungen, von W nach O, d. i. vom Liegenden nach dem Hangenden geordnet, ergaben die nachfolgende Sedimentreihe:

1. a) Am westlichsten Punkt des zurückgelegten Weges fand ein lebhafter Abbau auf drei nahe bei einander gelegene Kohlenflötzen statt. Die Schächte erreichten angeblich 24 m Tiefe.

   b) Darüber folgt eine Kalksteinbank von nicht bestimmbarer Mächtigkeit, welche 30° O fällt. Sie bildet eine Schwelle, von der man herabsteigt in

c) das nordsüdliche Thal des Su-hö. An der sanften Abdachung der Schwelle b gegen den Thalboden sieht man alte Halden in mehreren Reihen angeordnet; anstehendes Gestein wurde nicht beobachtet. Dieses fehlt auch in dem breiten Thalboden, wo ein Raum von mehr als einem Hektar von altem Kohlenbergbau geschwärzt ist. Hier liegt ein ansehnliches Dorf mit mehreren Eisenschmelzwerken.

Man steigt über Ackerland allmählich nach O an. Es ist eine Unterbrechung in der Schichtfolge. Die nächste Reihe beginnt mit

2. a) Kalksteinbänken, unter denen Kohle liegen soll; doch wurde sie angeblich wegen Wassers nicht abgebaut.
b) Ein Kohlenflötz, welches jetzt das wichtigste war. Es fällt 20° O, soll 3 bis 5 Fuss Mächtigkeit haben und wurde eben durch eine Reihe von Schächten von nur 30 bis 50 Fuss Tiefe abgebaut. Grosse Haufen von Kohle lagen zum Verkauf bereit. Wesentlich aber dient diese Kohle zur Bereitung von vortrefflichem Koks.
c) Dunkle Schieferthone.
d) Rothe thonige Schichten mit sehr viel Rotheisenerz.
e) Kalkstein, 100 Fuss mächtig.

Nach einer Unterbrechung durch Ackerland folgen:

3. a) Stark bituminöser dunkler Kalkstein, in welchem ich Productus vom Typus des Pr. semireticulatus, Crinoïden, Spiriferen und zahlreiche Fenestellen fand. Die letzteren weisen, nach ihrem Vorkommen in benachbarten Theilen von China, diesen Schichten ihre Stellung in den höheren Stufen des Obercarbon zu.
b) Schwarze kalkige Schiefer. Das Vorhandensein von Kohlenflötzen wird durch Pingen angezeigt.
c) Diorit.

Wieder folgt eine Unterbrechung durch Ackerland. Doch lässt sich ein Wechsel von braun und schwärzlich gefärbten, feinkörnigen, dünnschichtigen Sandsteinen erkennen. Brauneisensteinstücke liegen in grosser Menge im Ackerboden. Es folgen:

4. a) Weisse Letten.
b) Schwarzer Schieferthon. Darin Pingen, deren Schuttreste eine Fülle von Pflanzenresten in den bröckelig gewordenen Schieferstücken erkennen lassen.

Nach einer kurzen Unterbrechung durch Ackerboden zeigen sich:

5. a) Verhärtete rothe Thongesteine mit viel Rotheisenstein.
b) Eine 30 Fuss mächtige Kalksteinbank.
c) Rothgelbe Gesteine, welche den Charakter porphyrischer Tuffe haben und von Rotheisenstein erfüllt sind. Mächtigkeit ungefähr 50 Fuss.
d) Hellgefärbter fester Sandstein, dickbankig.
e) Reihen von Pingen im Ackerboden.

Auf den letztgenannten Schichten, besonders den rothen von 5c liegt ein Dorf, dessen örtlicher Name Hungtutörr („Wirthshaus zur rothen Erde“) ist. Man steigt nun ein wenig hinab und kommt auf eine etwa 6 km breite Alluvialfläche. Kurz vor I-tschóu-fu erreicht man ihren Ostrand. Hier stehen mit 15° östlichem Fallen an:

6. a) Fester rother Sandstein.
b) Eine 15 Fuss mächtige Kalksteinbank.
c) Verhärtete Thone, wulstig zerklüftet, sehr eisenreich. Sie tragen die Häuser der Vorstadt von I-tschóu-fu.

In diesem ausgedehnten Schichtenprofil erscheint die Steinkohle an 7 Stellen in 1a, 1c, unter 2a, in 2b, 3b, 4b, 5c. Eisenerzführend sind die Stufen 2d, 5a, 5c, vielleicht auch 6c. Kalkstein tritt auf in 1b, 2a, 2e, 3a, 5b, 6b. Die Vermuthung liegt nahe, dass die Wiederkehr ähnlicher Schichten auf dem Vorhandensein streichender Verwerfungen beruht. Diese Möglichkeit kann zwar nicht in Abrede gestellt werden, aber wahrscheinlich ist sie nicht, weil die analogen Ablagerungen, wie z. B. die eisenerzführenden, nicht von gleicher Beschaffenheit sind.

Der Bergbau war zur Zeit meiner Bereisung lebhaft, und es fand ein grosser Transport von Kohlen und Koks nach O und N statt. Aber die Arbeit war auf die obersten Teufen beschränkt, da in grösserer Tiefe zu viel Wasser eindrang. Es ist seitdem von einem Mandarin mit Hilfe eines europäischen Ingenieurs ein Pumpwerk aufgestellt worden. Doch ist es nicht in Betrieb, einerseits weil der Mandarin sich in Wei-hai-wei bei der Besiegung durch die Japaner das Leben nahm, andererseits weil man aus Sparsamkeit die Pumpröhren zu eng genommen hatte.

Nur ein vollständig nach europäischen Methoden geführter Abbau würde im Stande sein, dem Bergbaudistrict Bedeutung zu verschaffen. Vermuthlich wird dann das Kohlenfeld von It-schóu-fu die hervorragendste Stellung unter allen in Schantung einnehmen.

Das Kohlenfeld hat eine beträchtliche, aber noch nicht zu übersehende Ausdehnung. Es wird insbesondere seine Fortsetzung

) und S unter den dort auftreten-
orphyrischen Tuffgesteinen zu unter-
sein. Auch ist noch nicht festge-
ob das weiter westlich gelegene
nfeld von I-hsiën die unmittelbare
tzung bildet, oder ob es von dem von
u-fu getrennt ist. Dieses Gebiet hat
rärtig eine Vergünstigung durch seine
in unmittelbarer Nähe des Grossen
.

Die Eisenerze.

e Eisenerze im It-schóu-fu District
und Brauneisen) werden bis jetzt
ihres hohen Eisengehaltes nicht ge-
n; alles Roheisen kommt aus der
z Schansi und wird in Giessereien von
ung mit altem Eisen verschmolzen.
ewonnene Material ist vorzüglich.

erfüllt einen grossen Theil der Bai. Der von N einmündende Kiau-hŏ mit dem Ku-hŏ hat jedenfalls wesentlich die Versandung bewirkt. Diese, ebenso wie alle Flüsse, welche in die Bai münden, durchströmen das bis in grosse Tiefe völlig zersetzte, daher leicht zerstörbare archäische Gestein. Sehr frühe Besiedelung und Uebervölkerung haben längst zu unbedachter Entwaldung der Berge und des Hügellandes, und schliesslich zur Ausrottung jedes nur brennbaren Gewächses geführt. Dadurch ist die Versandung der Flussbetten veranlasst; die Sedimente gelangten nach den Mündungsgebieten. Vielleicht hat eine langsame Hebung, auf welche einige Anzeichen hindeuten, die Bildung von Untiefen auf den vorgeschobenen Sandbänken befördert.



Krystallinischer Kalkstein mit Eisenerzen, von Dioritgängen durchzogen; 2 Hyperit; 3 Sinischer Kalkstein; 4 Löss; 5 Alluvium.

Fig. 34.

Hyperithügel in der Ebene bei Tsi-nan-fu und ihr Verhältniss zu dem Plateau der sinischen Schichten.

n anderes Vorkommen von Eisenerzen
tlich von Tsi-nan-fu (s. Fig. 34). Es
gneteisenstein, welcher in Gesellschaft
ystallinischem Kalk, Epidot und Feld-
estein auftritt. Ein Fundort liegt 3 km,
nderer 20 km von der Stadt, und
heinlich giebt es deren mehr. Es sind
r Contactlagerstätten, welche Diorit-
rüchen ihre Entstehung verdanken.
r übrige Metallreichthum von Schan-
über den phantasievolle Berichte ge-
worden sind, und der auf mehreren
weck der Anlockung herausgegebenen
der Provinz graphische Darstellung
len hat, scheint sich thatsächlich auf
von Gold in den Alluvionen und
ie oben erwähnten geringen Mengen
leiglanz und Kupferkies im archäischen
e zu beschränken. Es giebt kaum ein
volles Metall, welches nicht Schantung
ichtet worden ist. Das Gleiche gilt
Edelsteinen, unter denen selbst der
nt nicht fehlt.

Lage und Bedeutung von Kiautschou.

e Lage von Kiautschou ist, was das
ographische betrifft, als eine ungemein
ge zu bezeichnen. Die Bai öffnet sich
r Südküste der Halbinsel Schantung,
t der Stelle, wo diese an das Festland
t. Die Einfahrt ist tief. Im Innern
ndern sich bald die Tiefen nach allen
ngen, und seichter versandeter Boden

Keineswegs haben aber diese Verhältnisse die Bai als Hafenplatz untauglich gemacht; zur Rechten der Einfahrt, nördlich vom Lau-schan, ist tiefer Ankergrund vorhanden, in einem die Kieler Bucht übertreffenden Areal, mithin in hinreichender Ausdehnung zur Aufnahme grosser Flotten.

Die Stadt Kiautschou war früher ein wichtiger Handelsplatz. Durch ihre Erreichbarkeit von der See und ihre geographische Lage war sie geeignet, nicht nur den grössten Theil von Schantung, sondern auch weite Gebiete der grossen Ebene mit Handelsgütern zu versorgen; auch hat sie zu gewissen Zeiten als Zwischenhandelsplatz für Korea gedient.

Als ein weiterer Vortheil kam zu dieser günstigen Lage der Umstand, dass, wie bereits erwähnt, an Kiautschou nördlich ein flaches Gebiet, eine Zone niederen Wellenlandes anschliesst, die ergiebig und dicht bevölkert zwischen dem westlichen und östlichen Gebirgsland von Schantung weit nach N durchgreift, so dass eine leichte Verbindung zwischen dem Aeusseren und Inneren Gelben Meere möglich ist.

Ein Fluss, der Kiau-hŏ, kommt aus dem Laigebirge und ergiesst sich in die Bai; ein anderer, der Lai-hŏ, geht in der Senke nach N. Da, wo beide Flüsse einander am nächsten kommen, ist das Land so flach, dass man sie durch einen Kanal verbinden konnte; kleine Kanalboote gingen in früherer Zeit von Meer zu Meer.

Der grosse Plan, den Wasserweg zu einem Kanal für Seeschiffe zu erweitern, ist nur ersonnen, nie ausgeführt worden.

Seine alte Bedeutung hat Kiautschou durch die Oeffnung von Tschifu für den Fremdhandel eingebüsst, da diese dem ganzen Verkehr von Schantung eine andere Richtung wies. Jetzt bestehen in der Provinz überhaupt, also auch zur Verbindung des Innern mit Kiautschou, nur schmale Landwege. Der Transport geschieht durch die einfachsten Mittel, daher ist die Fracht theuer. Neue Strassen könnten nach den wichtigsten Punkten mit Leichtigkeit angelegt werden. Aber die Zukunft von Kiautschou beruht in seiner Rolle als Ausgangspunkt von Eisenbahnen. Die Kohlenfelder von Schantung werden durch sie erschlossen und dem Hafen nahe gerückt werden. Die Felder sind günstig gelegen, die Flötze haben genug Mächtigkeit, um den Abbau zu lohnen, und die Beschaffenheit der Kohle dürfte sie für den Gebrauch auf Dampfschiffen vorzüglich geeignet machen. Der wichtigste Punkt aber ist der, dass es im ganzen südlichen und östlichen Asien keine Stelle giebt, wo gleich gute Steinkohle so nahe von einem günstig gelegenen Verschiffungsplatz vorkommt. Die grossen und ausgezeichneten Kohlenfelder Chinas liegen weiter binnenwärts (s. d. Z. 1894 S. 37, 39 u. 254; 1897 S. 389); nur Kaiping ist dicht an der Küste, aber die Fahrt ist lang bis dahin, und es bietet sich kein günstiger Hafenplatz. Die mesozoischen Kohlen von Japan und Formosa stehen an Beschaffenheit hinter denen von Schantung zurück, und die Tertiärkohlen Indonesiens können einen Vergleich nicht aushalten.

Die Lage der Eisenbahnen ist vorgeschrieben. Eine Bahn nach Wéi-hsiën, von da gegen W der Nordgrenze des Gebirges entlang nach Poschan-hsiën und Tsi-nan-fu verlängert, würde die nördlichen Kohlenfelder der Reihe nach dem Hafen tributpflichtig machen. Der Bau der Strecken in diesen ungemein volkreichen und produktiven Gebieten ist leicht und wegen der äusserst billigen Arbeit wenig kostspielig. Ein weiterer Schienenweg würde in westlicher Richtung nach I-tschóu-fu angelegt werden müssen. Sollten sich hier die Eisenerze als abbauwürdig zeigen, so würde der Ort noch eine besondere Wichtigkeit erlangen (über andere chines. Eisenerze siehe d. Z. 1898 S. 67). Die Verbindung der letztgenannten Stadt über Yentschoufu mit Tsi-nan-fu würde einen höchst bedeutsamen vorläufigen Abschluss des Netzes bilden.

Bisher waren die Kohlen fast ausserhalb jeder Verkehrsmöglichkeit. In der Eröffnung des Hafens von Kiautschou und in der Herstellung der genannten Verbindungen liegt die Zukunft der reichen, zum Theil noch unbekannten Kohlenfelder von Schantung.

Kritische Bemerkungen über die modernen Petroleum-Entstehungs-Hypothesen.

Von

Dr. Rudolf Zuber,
Professor an der Universität Lemberg.

Die Petroleumlitteratur ist keineswegs arm. Es genügt irgend eines der in den letzten Jahren erschienenen grösseren und allgemeineren Werke hierüber, wie z. B. von Höfer[1]), Peckham[2]), Jaccard[3]) oder Redwood[4]) in die Hand zu nehmen, um sich davon zu überzeugen.

Jedes dieser Werke enthält ein besonderes Capitel, in welchem die Petroleum-Entstehungs-Hypothesen mehr oder weniger ausführlich behandelt werden. Ausserdem sind in den letzten Jahren auch noch verschiedene kleinere Abhandlungen und Aufsätze über diesen Gegenstand veröffentlicht worden, und zum Theil von so competenten Autoren, wie Engler[5]), Jahn[6]), Andrussow[7]), Ochsenius[8]), Zaloziecki[9]) u. A.

Wenn ich es wage, nun in dieser schon so umfangreichen Discussion auch noch das Wort zu ergreifen, so fühle ich mich dazu aus folgenden Gründen berechtigt: erstens ist die Antwort auf die Frage nach der Entstehung des Erdöls noch absolut keine entscheidende, und zweitens habe ich bereits

[1]) Das Erdöl und seine Verwandten. Braunschweig 1888.

[2]) Report on the production, technology and uses of Petroleum and its products. Washington 1885.

[3]) Le pétrole, l'asphalte et le bitume au point de vue géologique (Biblioth. scientif. intern.). Paris 1895.

[4]) Petroleum and its products. II Vols. London 1896.

[5]) Ber. d. d. chem. Ges., Berlin 1888. XXI. S. 1816; — ebenda 1889. XXII. S. 592; — Chem. Industrie 1895. No. 1 u. 2 (wiederholt auch in d. österr. Chemiker- u. Techn.-Ztg. 1895. No. 10 u. f. — und ausführlich referirt von v. Werveke in Ztschr. f. prakt. Geol. 1895. S. 346).

[6]) Jahrb. d. geol. Reichs-Anst. Wien. 1892. Bd. 42. S. 361.

[7]) Compt. rend. des séances d. la Soc. Imp. des Naturalistes de St. Pétersbourg. 1895. No. 6, pp. 20 et 27. (Ref. in Annuaire géol. et minér. de la Russie. Vol. I. No. 799.)

[8]) Ztschr. f. prakt. Geol. 1893. S. 197; — ebenda 1896. S. 219.

[9]) Dingl. Polyt. Journal. 1891. Bd. 280.

17 Jahren viel Gelegenheit, mich mit theoretischen und praktischen Studium hiedener Petroleumvorkommen der alten der neuen Welt zu befassen.

s ist keineswegs meine Absicht, im folgenden eine neue Theorie über die ng der fossilen Kohlenwasserstoffe aufllen; ich möchte nur durch einige kri- Bemerkungen in das darauf bezügliche, ich lose und daher schwer zu beherrde Material etwas mehr Sichtung und neines Verständniss bringen, wie dies r geschehen ist. Es lässt sich nämlich leugnen, dass die meisten bisherigen ndlungen dieses Stoffes entweder zu chemisch, oder allzu rein geologisch ı. Diese beiden nicht absolut trenn- Standpunkte in einen gehörigen Ein- zu setzen, ist der eigentliche Zweck r Mittheilung.

or Allem muss ich hier die wichtigsten gischen Bedingungen in Erinnerung en, welche in fast allen bisher wirklich ı untersuchten Erdölvorkommen des n Erdballes als unwiderlegbare Thatn constatirt worden sind. Diese Thatn sind meiner Ansicht nach folgende:

. Die fossilen Kohlenwasserstoffe und ders das Petroleum kommen zwar in hten sehr verschiedenen geologischen s vor, aber immer nur in gewissen für Oelgebiet besonders genau charakterisir- Schichtencomplexen sedimentären, und fast ausschliesslich marinen Ursprungs.

. Die Erdöl führenden Formationen Systeme und aller Erdtheile weisen so ausgesprochene und auffallende Aehnsit und Uebereinstimmung in ihrer Ausng und Zusammensetzung auf, dass man htigt ist, von einer gewissen „Petroleum-" verschiedener Formationen zu spre- Immer sind es bituminöse Thonschiend verschiedene, meistens buntfarbige e in Wechsellagerung mit Sandsteinen Conglomeraten. Kalksteine, welche in n Formationen auch vorkommen, ent- fast nur theerartige Stoffe, aber fast igentliches Petroleum. Bisweilen auch schaltete Süsswasserbildungen sind nur selten bituminös.

. Grössere Erdölmengen kommen nur ächtigeren Sandsteinbänken vor; Erd- (Ozokerit), ist nur in jüngeren Teronen in Nestern und Kluftausfüllungen nt; Erdpech und Asphalt finden sich der in Kalksteinen oder sie sind nachar nur ein Verwitterungs- und Verfungsrückstand von ausgeronnenem flüs- Erdöl.

4. Wo sich — wie z. B. in den Karpathen — mehrere Petroleumformationen von verschiedenem geologischem Alter neben einander finden, sind oft ganz bitumenfreie Schichtencomplexe zwischen zwei Oelformationen parallel und concordant eingeschaltet.

5. Vulcanische Erscheinungen im eigentlichen Sinne sind im Zusammenhange mit Erdöllagern nirgends bekannt.

6. Salzlager, Salzquellen und Schwefelwasserstoffquellen begleiten fast alle bekannten Petroleumquellen.

7. Verschiedene Schichten enthalten verschiedene Erdölqualitäten.

Obige nachgewiesene Regeln brauchen bis auf 1, 3, 6 und 7 noch einige nähere Erläuterungen, und zwar:

Ad 2. Bekannt ist die überraschende Aehnlichkeit der rothen und grünen Thone und Schiefer einiger paläozoischen Erdölhorizonte Nordamerikas mit den jurassischen Norddeutschlands und mit den eocänen Galiziens. In Westargentinien (Südamerika) sind die obertriadischen bezw. rhätischen[10]) petroleumführenden Schichten ganz ähnlich den oligocänen der Karpathen, und die in Nordargentinien von Brackebusch[11]) an die Grenze zwischen Jura und Kreide gestellten grünen und rothen Schiefer sind von den galizischen eocänen absolut nicht zu unterscheiden. Die ölreichen Schichten bei Baku und Grozny in Kaukasien sind mit den karpathischen oligocänen sogen. Menilitschiefern und Ciężkowicer Sandsteinen absolut identisch. Unzweifelhafte Süsswasserbildungen als Einschaltungen zwischen marinen Oelschichten kenne ich aus Südamerika (Jujuy), aus dem Eocän bei Zsibó in Ungarn und aus dem Pliocän der Wallachei. Ueberall sind dieselben auffallend bitumenarm.

Ad. 4. Der mächtige Jamnasandstein der Ostkarpathen, welcher die Erdölhorizonte der cretaceischen Ropiankaschichten von denjenigen des Eocäns trennt, ist durchaus bitumenfrei[12]).

Ad 5. Schon v. Gümbel[13]) hat nachgewiesen, dass die sogen. „Schlammvulcane" mit dem eigentlichen Vulcanismus nichts

[10]) Vgl. Stelzner: Beiträge z. Geol. d. Argent. Republ. Cassel 1885. — Zuber: Cerro de Cacheuta. Bolet. de la Acad. de ciencias de Córdoba. T. X. 1890. Buenos Aires.

[11]) Formacion petrolifera de Jujuy. Bolet. de la Acad. de Córdoba T. V. 1883.

[12]) Vgl. Zuber: Karte der Petroleum-Gebiete in Galizien, mit Erläuterungen. Lemberg 1897. (Bespr. d. Z. 1897 S. 426.)

[13]) Ueber das Eruptionsmaterial des Schlammvulcans v. Paternó u. s. w. Sitz.-Ber. d. Acad. zu München. Math.-Phys. Kl. 1879.

gemein haben und überhaupt logischer „Schlammsprudel“ genannt werden sollten.

Seither habe ich auch Gelegenheit gehabt, die grossen und schönen Schlamm- und Erdgasausbrüche der Petroleumgebiete von Rumänien, bei Baku und auf der Halbinsel Kertsch (Krim am Asowschen Meer) persönlich zu besuchen. Dieselben entstammen entschieden und ausschliesslich sedimentären, Oel und Gase enthaltenden Schichten und lassen weit und breit keine Spur von wirklichem Vulcanismus erkennen. Die neulich von Günther[14]) hierüber geäusserte Ansicht ist sicher unbegründet. Selbst die von Abich[15]) gegebenen Abbildungen aus dem Petroleum- und Schlammvulcan-Gebiete der Halbinsel Taman am Schwarzen Meer, welche seiner Ansicht nach die vulcanische Natur dieser Erscheinungen beweisen sollen, zeigen jedem unbefangenen und vorurtheilsfreien Beobachter gleich auf den ersten Blick gerade das Gegentheil und sind eher ein Beweis für die nichtvulcanische Natur derselben. Andrerseits habe ich in Südamerika, bei San Rafael[16]) im S der Argentinischen Provinz Mendoza, schon in der Nähe der Haupt-Cordilleren-Züge, am Cerro del Alquitran ausgedehnte mesozoische Petroleumlager untersucht, welche in der Tertiärepoche durch grosse Trachyt- und Andesitausbrüche heimgesucht worden sind. Dort sind aber nur riesige Asphaltfelder, Thermen und alle möglichen Contacterscheinungen, wie gefrittete Schiefer, koksartige Partien u. dgl. als Folgen davon geblieben. Von Schlammsprudeln oder Kohlenwasserstoffgas-Quellen ist dort jedoch nichts zu bemerken. Die vulcanischen Erscheinungen sind daher nicht nur keine Ursache der Oel- und Schlammausbrüche (natürlich in obiger Bedeutung), sondern im Gegentheil, sie sind im Stande, dieselben zu verhindern oder auch gänzlich zu vernichten.

Nun können wir zur Behandlung der eigentlichen Petroleum-Entstehungs-Hypothesen schreiten.

Dieselben werden naturgemäss in folgende zwei Hauptkategorien eingetheilt: solche, die den Ursprung der fossilen Kohlenwasserstoffe in rein mineralischen, und solche, die denselben in organischen Stoffen suchen. Ausserdem wird von einigen Forschern die Bildungsstätte des Erdöls und seiner Verwandten in bedeutende, unbekannte Tiefen verlegt, so dass darnach alle uns heute zugänglichen Lagerstätten eigentlich secundär wären. Diese Hypothesen decken sich grossentheils mit denen der ersten Kategorie (mineralischer Ursprung) und wurden von Tietze und Paul[17]) ganz zutreffend „Emanationshypothesen“ genannt. Die meisten neueren und mit dem Gegenstande mehr vertrauten Forscher vertreten dagegen die Ansicht, dass sich das uns zugängliche Erdöl grösstentheils auf ursprünglicher Lagerstätte befindet, d. h. dass es in diesen Ablagerungen entstanden ist, wo es heute vorgefunden wird. Diese Annahme ist wieder mit dem organischen Ursprung des Petroleums in näherem Einklang.

Selbstverständlich kann eine dieser Ansichten nur dann auf eine allgemeinere Aufnahme und Anerkennung rechnen, wenn sie sowohl in chemischer wie in geologischer Beziehung den in der Natur beobachteten Bedingungen gerecht wird. Andererseits muss man bedenken, dass die natürlichen Processe nicht immer die einfachsten und allgemeinsten sind. Sehr verschiedene Ursachen haben oft ganz gleiche Folgen, und man kann mit zu voreiligen und zu weit gehenden Verallgemeinerungen nicht vorsichtig genug sein.

Die oben als Emanations-Hypothesen bezeichneten Ansichten tragen sämmtlich das Zeichen entweder zu grosser Verallgemeinerung oder zu kleiner Uebereinstimmung mit der Natur.

Sowohl diejenigen, welche rein mineralische Reactionen im Erdinnern als Ursache der Kohlenwasserstoffbildung ansehen (Berthelot, Cloëz, Mendelejew u. A.), wie auch die, welche die Oelbildungsprocesse auf abyssische, Eruptions- oder Destillations-Vorgänge zurückführen (Humboldt, Lapparent, Hochstetter u. A.) befinden sich in unausgleichbarem Widerspruch mit den oben aufgezählten geologischen Beobachtungen. Alle diese Emanations-Hypothesen wurden in den obenerwähnten Abhandlungen und Werken von Tietze und Paul, Höfer, Jaccard, Redwood u. A. ausführlich behandelt und so gründlich widerlegt, dass ein nochmaliges Eingehen auf dieselben als ganz überflüssig bezeichnet werden muss. Die Destillations- und Condensations-Hypothesen sind ausserdem auch noch chemisch ganz unhaltbar, da die trockene Destillation von

[14]) Geophysik, 2. Aufl. I. Bd. S. 376—378. Es wird dort eben der Causalzusammenhang zwischen diesen Schlammvulcanen und dem eigentlichen Vulcanismus befürwortet.

[15]) Ueber die Productivität und die geotekt. Verh. der kaspischen Naphtharegion. Jahrb. d. geol. Reichs-Anst. Bd. 29. Wien 1879.

[16]) Zuber: Terrenos petroliferos de San Rafael. Boletin de la Acad. de ciencias de Córdoba. T. XII. 1892. Buenos Aires.

[17]) Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. Jahrb. d. geol. Reichs-Anst. Wien. Bd. 29. 1879. S. 295.

kohlenlagern oder anderen Anhäufungen ischer Substanzen doch ganz andere ıcte liefern müsste.

s bleiben also nur die Hypothesen tenswerth, welche den Ursprung des leums in den dasselbe enthaltenden gischen Formationen und in einer entbenden Zersetzung der darin aufgeıerten organischen Substanzen suchen. nter den Verfechtern dieser Ansichten ı sich wieder Meinungsdifferenzen herstellt, welche einerseits in der Annahme ıiedener organischer Substanzen (thierisch pflanzlich), andererseits in der Verschieːit der dem Oelbildungsprocesse zu le zu legenden chemischen Vorgänge, sslich in der Verschiedenheit der Anlungsart der dazu nöthigen organischen ːr beruhen.

on den zahlreichen in den letzten Jahren delten Darstellungen dieser Kategorie ːsonders die mit dem Namen der Höfer-er'schen bezeichnete Theorie die meisten ːifrigsten Anhänger gefunden.

öfer ist zwar nicht der Erste, der ınimalischen Ursprung des Erdöls bertet hat. Es gebührt ihm jedoch ːifelhaft das Verdienst, in dem Ein- citirten Werke diese Frage in erfendster Weise dargestellt und durch achkundige Zusammenstellung der für thierischen Ursprung des Petroleums henden Argumente zu einer wissenːlichen und fast vollendeten Theorie arbeitet zu haben. Engler hat die r'schen geologischen Argumente vervolligt und die chemische Seite des Erdölngsprocesses durch originelle Experiı und scharfsinnig daraus abgeleitete rungen in erheblicher Weise gefördert. eider ist die theoretische Bedeutung ngler'schen Versuche von den meisten 'ür das Petroleum interessirenden Geo- nicht richtig verstanden worden. Am ːsten findet man in den späteren darauf lichen geologischen Publicationen die ıptung, Engler hätte durch seine llationsversuche den animalischen Urg des Erdöls ganz positiv und end- bewiesen, und Jaccard geht in seinem erständniss sogar so weit, dass er uns ːerdings auf Grund einer anderen Ueberıng aus zweiter Hand — mittheilt, er hätte durch Destillation von 492 kg ː (sic!) unter Druck, direct Petroleum stellt.

lles dies ist aber nicht richtig. Engler urch seine wirklich ungemein wichtigen ːimente nur gezeigt, dass die wirklichen im chemischen Sinne dieses Wortes, d. h. die Glyceride der eigentlichen Fettsäuren und dann auch diese Säuren (Oleïn-, Palmitin- und Stearinsäure) in freiem Zustande, unter gewissen Bedingungen, d. h. in diesem Falle bei erhöhtem Druck und höherer Temperatur in solche gasförmige, flüssige und z. Th. auch feste Kohlenwasserstoffe übergeführt werden können, welche die Hauptmasse des natürlichen Erdöles und seiner verwandten Fossilstoffe ausmachen. Dagegen ist es weder Engler noch seinen Schülern[18]) gelungen, durch dieselbe Behandlung wirklich thierischer Substanzen, wie der Mollusken und Fische, derartige Kohlenwasserstoffe zu erhalten. Ausserdem giebt Engler in der Beschreibung seiner Versuche ausdrücklich an, dass dieser Umwandlungsprocess am Oleïn viel leichter und vollständiger vor sich geht, wie am Stearin.

Nun ist aber diese interessante Reaction am Fischthran nicht deshalb so schön abgelaufen, weil derselbe von thierischer Abstammung war, sondern deshalb, weil er überhaupt eine Fettsubstanz, und zwar eine vorwiegend aus Oleïn bestehende ist, und solche Fette sind doch bekanntlich in der Pflanzenwelt mindestens ebenso, wenn nicht mehr verbreitet, wie in der Thierwelt. Ich brauche ja nur an den so bedeutenden Fettgehalt aller Pflanzensamen, an das Mandelöl, Olivenöl, Mohnöl, Kokosöl, Palmöl, die Kakaobutter u. dgl. zu erinnern.

Es wurden daher durch die Engler'schen Versuche nur unsere Kenntnisse über die chemischen Umsetzungen der Fette und über die möglichen Bildungsweisen der Kohlenwasserstoffe sehr erheblich gefördert, aber für die Discussion über die animalische oder vegetabilische Abstammung des Erdöls sind nach wie vor doch nur die geologischen Argumente maassgebend geblieben.

Nun will ich aber versuchen nachzuweisen, dass auch in dieser Richtung noch vieles fehlt, um endgiltig hierüber entscheiden zu können.

Höfer[19]) fasst die hauptsächlichsten Argumente, welche seiner Ansicht nach für den thierischen Ursprung des Erdöls sprechen, in folgenden Sätzen zusammen:

1. Wir finden Petroleum auf primärer Lagerstätte mit Thier-, aber ohne oder nur mit geringfügigen Pflanzenresten; so in den

[18]) Vgl. ausser den Engler'schen Original-Berichten auch noch z. B. die Inaugural-Dissertation von F. Mac Garvey: Ueber den Stickstoffgehalt des Bitumens in seiner Beziehung zur Frage der Bildung des Erdöles etc. Heidelberg. 1896.

[19]) S. Anm. 1 S. 118—119. Wiederholt auch bei Redwood s. Anm. 4 I. Bd., S. 238.

Fischschiefern der Karpathen, in verschiedenen von T. Sterry Hunt studirten Kalken im Grenzgebiete Canadas und der Vereinigten Staaten.

2. Schiefer, welche wegen ihres hohen Bitumengehaltes zur Oel- und Paraffinerzeugung verwendet werden oder wurden, sind ebenfalls reich an animalischen, jedoch bar oder arm an pflanzlichen Resten; so z. B. die liassischen Oelschiefer in Schwaben und Steierdorf (Banat). Auch andere bitumenreiche Schiefer, wie z. B. der Kupferschiefer von Mansfeld, dessen Bitumengehalt bis zu 22 Proc. steigt, führen reichlich thierische, doch nur selten pflanzliche Reste.

3. Gesteine, welche reich an Pflanzenresten sind, sind in der Regel nicht bituminös; dies tritt jedoch ein, sobald sich Thierreste dazu gesellen.

4. Durch Umwandlung thierischer Reste können sich Kohlenwasserstoffe analog jenen des Erdöles bilden.

5. An einer Korallenbank am Ufer des Rothen Meeres wurde von O. Fraas Petroleum ausschwitzend getroffen, welches nur animalischen Ursprungs sein kann.

So weit Höfer. Jetzt werde ich mir erlauben, diese Punkte in derselben Reihenfolge einer kritischen Besprechung zu unterwerfen.

Ad 1. Es ist allerdings wahr, dass die bituminösen Fisch- oder sogen. Menilitschiefer der Karpathen sehr zahlreiche Fischreste enthalten, so dass ihr Bitumengehalt ganz logisch und naturgemäss auf diese animalischen Stoffe zurückzuführen ist. Diese Formation ist aber nicht nur nicht der einzige, sondern im Gegentheil der am wenigsten ergiebige und untergeordnetste unter den karpathischen Erdöl-Horizonten. Dagegen sind die wichtigsten und reichhaltigsten Petroleum-Formationen der Karpathen, nämlich die Eocän- und sogen. Ropianka- (Kreide) -Schichten[20]) auffallend arm an bestimmbaren Fossilien und speciell an Thierresten; sie sind aber keineswegs arm an organischen Resten überhaupt. Es kann wohl niemand mehr zweifeln, dass die so ungemein zahlreichen verschiedenen problematischen Wülste, sogen. Hieroglyphen und Pseudo-Fucoiden des Flysches, Reste oder Spuren von Organismen sind. Auf Grund der Nathorst'schen[21]) Studien wurden dieselben allerdings von vielen, und besonders eifrig von Th. Fuchs[22]) als Kriechspuren von Würmern und anderen Weichthieren, also als animalische Reste erklärt. Neuerlich hat aber v. Gümbel[23]) auf Grund sehr eingehender und scharfsinniger Untersuchungen gezeigt, dass die vegetabilische Natur wenigstens der Flyschalgen (Chondriten u. dgl.) doch sehr wahrscheinlich ist. Ferner kennen wir aus der an Petroleum und Ozokerit so reichen subkarpathischen miocänen Salzthon-Formation in Borysław fast keine thierischen, dagegen aber recht zahlreiche unzweifelhafte Pflanzenreste, besonders oft in Steinsalz eingebettete, z. Th. verkohlte, und z. Th. sich in Erdwachs verwandelnde Coniferenzapfen[24]). Es wurde zwar mehrfach versucht, den ganzen Erdölvorrath aller karpathischen Horizonte ausschliesslich auf den Bitumengehalt der oberwähnten Fischschiefer[25]) zurückzuführen. Wer jedoch Gelegenheit gehabt hat, die karpathischen Petroleum- und Ozokerit-Vorkommen näher zu studiren, und gesehen hat, dass die reichsten Gebiete oft sehr weit von der nächsten Fischschieferpartie entfernt sind, dass diese Schiefer und die dieselben begleitenden Sandsteine das wenigste Oel enthalten und dass die ölreichsten Horizonte des Eocäns und der Kreide auch in verticaler Richtung von den bituminösen Fischschiefern durch überaus mächtige ganz undurchlässige oder auch bitumenfreie Schichtencomplexe getrennt sind, der kann nur zu der einzig logischen Ueberzeugung gelangen, dass zwar die Fischschiefer thierisches Bitumen und etwas Erdöl enthalten, aber dass das Petroleum der übrigen Schichtencomplexe von anderen Materialien stammt und daselbst auf ursprünglicher Lagerstätte vorkommt.

Wenden wir uns jetzt anderen Gebieten zu. Auf Grund ausführlicher Erörterungen kommt Orton[26]) zu der Ansicht, dass das Oel der canadischen kalkigen Schichten zwar animalischer, dagegen dasjenige von Penn-

---

[20]) Ueber die Gliederung der karpathischen [illegible] Horizonte vgl. Zuber: Karte der Petroleum-Gebiete in Galizien. 1897. Lemberg (s. auch Zeitschr. f. prakt. Geol. 1897. S. 426).

[21]) Om spar af nagra evertebrerade djur etc. [illegible] Svensk. Vetensk. Akad. Handlingar. XVII. [illegible] 7. — Ausführlich refer. von Th. Fuchs in Verhandl. d. geol. Reichs-Anstalt. Wien. 1882. S. 349.

[22]) Studien über Fucoiden und Hieroglyphen. Denkschr. der Akad. d. Wissensch., Math.-Naturw. Kl. Bd. LXII. Wien.

[23]) Vorläuf. Mitthl. über Flyschalgen. N. Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal. 1896. I. Bd. 3. Heft.

[24]) Vgl. Kreutz: Bildung und Umbildung von Erdwachs u. Erdöl in Galizien. Verh. d. geol. Reichs-Anst. Wien. 1881. S. 28.

[25]) Neuerdings besonders: Szajnocha in „Płody kopalne Galicyi" (Die Bergbau-Producte Galiziens; in polnischer Sprache). Lemberg. 1894. II. Theil. S. 142. — Auch in d. Erläuterungen zur VI. Lfg. des geologischen Atlas von Galizien (polnisch). S. 147. Krakau. 1896.

[26]) Näheres bei Redwood: Petroleum and its products I. Vol. S. 235 und 239.

sylvanien hauptsächlich vegetabilischer Abstammung sei.

Die stark bituminösen obertriadischen, resp. rhätischen, Erdöl enthaltenden Schichten in der argentinischen Provinz Mendoza sind zwar, wie schon oben erwähnt, unseren Fischschiefern täuschend ähnlich, an Fossilien enthalten sie aber entschieden viel mehr pflanzliche wie thierische Ueberreste[27]). Stellenweise sind denselben auch schwache Kohlenflötze eingeschaltet.

Ad 2. Es ist allgemein bekannt, dass viele Braunkohlen und fast alle noch heute in Bildung begriffenen Torflager Paraffin oft sogar in ansehnlicher Menge enthalten. Besonders reich daran sind die berühmten Pyropissitlager zwischen Zeitz und Weissenfels in der Provinz Sachsen. Warum soll dieser Bitumengehalt nicht durch eine eigenthümliche Zersetzung der Pflanzensubstanz entstanden sein, ebenso, wie wo anders unter passenden Bedingungen von der thierischen? Die Chemie hat uns, wie oben nachgewiesen wurde, in dieser Beziehung nichts Beweiskräftiges gegeben; die Pflanzen verarbeiten einen Theil ihrer Nahrung in dieselben Fette, wie die Thiere; Sumpfgas entsteht in ganz gleichem Maasse bei der Verwesung thierischer und pflanzlicher Substanzen; wir kennen eben so viele bituminöse Anhäufungen vegetabilischer, wie bitumenfreie animalischer Substanzen; der nothwendige Kohlenstoff und Wasserstoff ist in beiden in genügender Menge vorhanden; warum soll der complicirte und noch nicht näher bekannte chemische Umwandlungsprocess für die thierische Substanz annehmbarer sein als für die vegetabilische? Meiner Ansicht nach liegt der Hauptunterschied nicht so viel in der Beschaffenheit der organischen Substanz, sondern vielmehr in den physischen und chemischen Bedingungen, welche den entsprechenden Umwandlungsprocess begleiten. Ich werde noch später darauf zurückkommen.

Ad 3. Im unmittelbar vorher Gesagten liegt auch schon eine genügende Erörterung dieses Satzes.

Ad 4. Wenn dieser Satz auf Grund der Engler'schen Versuche aufgestellt wurde, so ist es schon oben bewiesen worden, dass dies eine irrige Auffassung war; denn die organischen Fette, welche diese Umwandlung durchzumachen geeignet sind, können eben so gut thierischer, wie auch pflanzlicher Abstammung sein.

Ad 5. Ich bin zwar am Rothen Meer nicht gewesen und bin weit davon entfernt, die Angaben eines so umsichtigen und erfahrenen Forschers, wie O. v. Fraas[28]), im mindesten zu bezweifeln. Ich hege daher keine Bedenken gegen die constatirte Thatsache über das aus einer Korallenbank aussickernde Erdöl, wohl aber gegen deren Erklärung. Nun ist es bekannt, dass an einigen Stellen Aegyptens, wie Gebel Zeit und Gemsah (nach englischer Schreibweise), Petroleum in Kreide- und Miocän-Schichten[29]) vorkommt. Ist es nicht wahrscheinlicher, dass sich ein Ausbiss eines solchen älteren Oellagers ganz zufällig in der Nähe jener Korallenbank bei Gebel Zeit findet und so jene merkwürdige Imprägnirung an der Lagune verursacht? Es wäre in der That ganz unbegreiflich, warum unter den Hunderten von bekannten Korallenriffen solche Erscheinungen nicht anderweitig beobachtet worden wären, wenn eine derartige recente Oelbildung wirklich stattfinden könnte. Ich kenne viele bedeutende Quellen, wo das Erdöl in sumpfigen Wiesen zwischen Gestrüpp und Graswurzeln hervorquillt; es wäre aber doch zu gewagt daraufhin zu behaupten, dies wäre ein Beweis für die vegetabilische Entstehung des Erdöls. Die Logik wäre aber entschieden dieselbe.

Jetzt will ich noch ein Gegenstück zu obiger so vielfach citirten Fraas'schen Beobachtung vorführen. In der englischen „Nature“ Bd. XXXII. No. 817. v. 25. Juni 1885, S. 182 lese ich ganz zufällig folgende kurze Mittheilung, welche ich hier, um jedes mögliche Missverständniss zu vermeiden, ganz wörtlich wiederhole:

„Mr. J. Macdonald Cameron has printed a report on the bituminous deposits of the Camamú basin of the province of Bahia in Brazil. In addition to the purely commercial portion of the report, there is much interesting information with regard to the various descriptions of these oleaginous deposits. Mr. Cameron has some interesting remarks on the influence of the mangrove on the muddy swamps on the coast. The dirty greyish black mud in which the mangrove vegetation is very luxuriant, resembles that noticeable in England in rivers and streams on the banks of which oil or soap works are situated. He inclines to the opinion that this mud is principally

[27]) Vgl. hierüber Stelzner: Beitr. z. Geol. u. Paläont. d. Argent. Republ. I. Geologie. 1885. S. 68 u. f. — Geinitz, dieselben Beiträge. II. Paläontologie. Cassel. 1876. Rhätische Pflanzen u. Thierreste aus la Rioja, San Juan u. Mendoza. — Zuber: Cerro de Cacheuta (s. Anm. 10). — Szajnocha, Fossile Pflanzenreste aus Cacheuta. Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. Mat.-Nat. Kl. Wien. 1888. Bd. XCVII., S. 219 u. f.

[28]) Aus dem Orient. Stuttgart. 1867. S. 191 bis 193.

[29]) Redwood, s. Anm. 26, S. 163—164.

formed by the continuous decomposition of the roots and branches of the mangrove trees. The tidal currents ebb and flow slowly, and hence do not sweep away the mud. Thus abundant food for the tree is ensured, as well as a store of oleaginous material for the use of distant generations of human beings."

Ohne jeden weiteren Commentar kann doch diese Beobachtung für einen Freund des pflanzlichen Ursprungs des Erdöls mit demselben Rechte als Beweis für die Richtigkeit seiner Anschauungen dienen, wie jene Fraas'sche Angabe für den Anhänger der animalischen Abstammung. Um jedoch daraus wirklich maassgebende theoretische Schlüsse ziehen zu können, müssen beide Vorkommen zuerst genau und allseitig untersucht werden; als solche sind dieselben aber heute noch entschieden nicht zu betrachten und somit nur mit äusserster Vorsicht zu gebrauchen.

Ich glaube nun durch obige Ausführungen in genügender Weise nachgewiesen zu haben, dass Alles, was bisher an Beweismaterial für den — sit venia verbo — Animalismus oder Vegetabilismus vorgebracht worden ist, noch absolut nicht stichhaltig genug ist, um die Frage nach der Entstehung des Erdöls zu Gunsten einer dieser beiden Ansichten zu entscheiden. Es scheint mir vielmehr, dass diese Einseitigkeit eine eben so unnöthige und unbegründete ist, wie jene zur Zeit des Kampfes zwischen den Plutonisten und Neptunisten gewesen ist. Beide haben in gewissen Grenzen Recht gehabt und behalten.

Die Angelegenheit führt aber noch zu anderen Bedenken, welche hier erörtert und besprochen werden müssen.

Engler hat seine experimentellen Resultate bei einem Drucke von 20 bis 25 Atmosphären und bei einer Temperatur von 365 bis 420° C. erhalten. Wir wollen nun sehen, in wiefern diese Bedingungen bei den Petroleumbildungs-Processen in der Natur zutreffen können.

Was den Druck betrifft, so unterliegt es keinem Zweifel, dass nicht nur der oben bezeichnete, sondern auch ein bedeutend höherer hierbei einwirken konnte. Die hohe Temperatur macht aber die Sache weniger einfach. Alle Umstände, welche die Erdölvorkommen in der Natur begleiten, sprechen eher dafür, dass der ganze Bildungsprocess bei gewöhnlicher oder höchstens ganz mässig erhöhter Temperatur stattfinden musste.

Nun haben wir uns gewöhnt, uns bei der Verwendung derartiger Probleme in der theoretischen Geologie durch folgendes ziemlich einfach aussehendes Raisonnement zu helfen: Wenn irgend ein chemischer Vorgang im Laboratorium bei 20 Atmosphären Druck und 400° C. stattfindet, so kann derselbe Process in der Natur in sehr langer Zeit, bei 1000 Atmosphären Druck und auch bei ganz gewöhnlicher Temperatur zu Stande kommen. Diese Möglichkeit ist in vielen Fällen in der That theoretisch keineswegs ausgeschlossen, aber jener allgemeine Schluss ist durchaus unbegründet. Es unterliegt zwar keinem Zweifel, dass ein erhöhter Druck die Temperatur verschiedener chemischer Reactionen erheblich verändern kann, und zwar erniedrigend oder aber auch erhöhend; das numerische Verhältniss jedoch zwischen Druck und Temperatur bei diesen Vorgängen ist bis heute noch so gut wie gänzlich unbekannt und jedenfalls nicht etwa ein einfaches oder gerades. Im Gegentheil, wenn wir das Recht haben von einer nahe liegenden Analogie Gebrauch zu machen und die bereits genauer studirten Verhältnisse der Zustandsänderungen (Verdampfung, Dissociation, Siedepunkt, kritische Temperatur und Druck) näher zu betrachten, so kommen wir in ganz ungezwungener Weise fast zur Gewissheit, dass es auch für jede chemische Umwandlung eine gewisse Temperaturgrenze geben muss, unterhalb welcher dieser Vorgang auch unter dem grössten Drucke absolut nicht zu Stande kommen kann.

So lange uns also die Chemie keine positiven und auf exacte Untersuchungen begründete Aufklärungen über diese Verhältnisse liefert, müssen alle zu weit gehenden theoretischen Speculationen und Verallgemeinerungen nur als eine oft und gern angewendete, aber unbegründete Wortspielerei bezeichnet werden.

Somit dürfen wir vorläufig auch die Engler'schen Resultate nur ganz wörtlich hinnehmen und dadurch höchstens nur ganz vereinzelte Oelvorkommen, bei welchen auch eine hohe Temperatur nicht ausgeschlossen war, erklären. Es ist aber gewiss noch unstatthaft, dasselbe auf alle oder die meisten bekannten Petroleum - Vorkommen auszudehnen.

Nachdem hiermit, wie ich glaube, die Unzulänglichkeit der jetzt verbreitetsten Petroleum - Entstehungs - Hypothesen in genügender Weise dargelegt worden ist, und da, wie schon oben betont wurde, die natürlichen Phänomene durchaus nicht auf einheitlichem oder vielmehr einseitigem Wege erklärt werden müssen, so wird es wohl gerechtfertigt erscheinen, wenn wir uns auch noch nach anderen Wegen zur Lösung unseres Problemes umsehen.

Ich will hier besonders eine Theorie in Erinnerung bringen, welche zwar nicht neu, aber in weiteren Kreisen sehr wenig bekannt ist, da sie vor 20 Jahren nur auszugsweise und nur in polnischer Sprache veröffentlicht worden ist.

Es sind dies die Ansichten des Prof. Radziszewski[30]), in dessen Laboratorium ich gerade zu jener Zeit als Student arbeitete und so die erste Anregung erhielt, über diese Fragen nachzudenken.

Radziszewski hat damals die jodhaltigen Soolwässer des seit einigen Jahrhunderten bekannten Badeortes Iwonicz in den westgalizischen Karpathen chemisch untersucht. In engstem Zusammenhang mit diesen Mineralwässern treten dort auch Erdölquellen und eine in ganz Polen berühmte und unter dem Namen „Bełkotka" bekannte Gasquelle auf.

Alle diese Erscheinungen entspringen am Rücken eines sattelförmigen Aufbruches der karpathischen Eocänschichten und seit mehreren Jahren besteht dort auch ein bekannterer Petroleum-Bergbau.

Genannte Bełkotka ist ein kleiner Brunnen, dessen Wasser durch aus dem Boden aufsteigende Gase in beständiger starker Wallung erhalten wird. Angezündet brennen die Gase häufig Tage lang mit mächtiger Flamme. Mit den Gasen kommen oft auch Erdöltropfen an die Oberfläche des Wassers und bilden schön irisirende Häutchen.

Radziszewski hat nun das Mineralwasser selbst, dann die jener Gasquelle entströmenden Gase und schliesslich auch noch die das Petroleum begleitenden Schiefer aus der nicht weit von dort entfernten Grube von Bóbrka chemisch untersucht und gefunden, dass das Iwoniczer Jodwasser alle Bestandtheile des Meerwassers enthält, dass die Gase der Bełkotka hauptsächlich aus Sumpfgas (CH_4) bestehen, daneben aber noch geringe Mengen von Kohlensäure, Aethan (C_2H_6) und Propan (C_3H_8) enthalten, dass schliesslich jene Schiefer aus Bóbrka ebenso wie das Mineralwasser alkalisch reagiren und in geringer Menge Seesalze wie Chlornatrium, Natriumsulfat und Magnesiumsulfat enthalten.

Die Untersuchungen von Leon Popow haben gezeigt, dass bei der faulen Gährung pflanzlicher Stoffe Sumpfgas und Kohlensäure, und zwar durch Zersetzung der Cellulose entstehen.

Auf obige Beobachtungen gestützt, gelangt Radziszewski zu folgenden Schlüssen in Bezug auf die Entstehung des Erdöls: Das Petroleum ist ein Product der fauligen Gährung von zusammengeschwemmten und im Meerschlamme begrabenen Pflanzen. Wie bei jeder Gährung neben einem Hauptproducte noch eine ganze Reihe von homologen Nebenproducten entsteht (z. B. bei der gewöhnlichen Alkohol-Gährung sind Kohlensäure und der Aethyl-Alkohol das Haupt-, die Homologe des letzteren, wie Propyl-, Butyl-, Amyl- und weitere Alkohole die Nebenproducte), so sind auch bei dieser Zersetzung der Cellulose die Kohlensäure und Methan (Sumpfgas) das Hauptproduct, und die übrigen Kohlenwasserstoffe des Erdöls, wie Aethan, Pentan, Octan, Decan u. s. w., sind Nebenproducte. Diese Zersetzung lässt sich durch einige sehr einfache und ungezwungene chemische Formeln veranschaulichen, und zwar:

Cellulose	Hauptproducte	Nebenproducte
$2C_6H_{10}O_5 =$	$5CO_2 + 2CH_4 +$	C_5H_{12}
$4C_6H_{10}O_5 =$	$10CO_2 + 4CH_4 +$	$C_2H_6 + C_8H_{18}$
$6C_6H_{10}O_5 =$	$15CO_2 + 6CH_4 +$	$C_2H_6 + C_4H_{10} + C_9H_{20}$
	u. s. w.	

Selbstverständlich unterliegen bei derartigen marinen Ansammlungen organischer Stoffe ausser der Cellulose noch andere sowohl animalische wie auch vegetabilische Körper einer gleichzeitigen Zersetzung, welche verschiedene andere Verbindungen liefert, die nachher in sehr verschiedenen Verhältnissen den Hauptproducten beigemengt erscheinen können. Dies würde die Verschiedenheit der Zusammensetzung verschiedener Erdöle erklären.

Radziszewski hebt ferner hervor, dass die Menge der das Erdöl in der Natur begleitenden Gase, welche an so vielen Stellen seit Jahrtausenden aus dem Erdboden entweichen, unzweifelhaft eine so riesige ist, dass die Auffassung der Gase als Haupt- und des Petroleums nur als Nebenproduct dieses Gährungsprocesses gewiss nichts Unwahrscheinliches enthält.

Was schliesslich die Rolle der Meersalze bei diesem Vorgange betrifft, so scheint es aus einigen vorläufigen Versuchen, welche Radziszewski mit Meerschlamm und faulenden Seetangen ausgeführt hat, mit grosser Wahrscheinlichkeit hervorzugehen, dass bei Gegenwart von Salzwasser mehr fettige oder theerartige Substanzen entstehen, dagegen bei Süsswasser fast nur grosse Mengen von Sumpfgas und Kohlensäure entweichen. Dass die Meersalze entweder in dieser oder in noch anderer Weise auf den

[30]) Sitzungsberichte der balneologischen Commission des Krakauer Aerzte-Vereines; Sitzung vom 18. Mai 1877. S. XXXV u. f. (in polnischer Sprache). — Später habe ich darüber auch polnisch in einer kurzen populären Darstellung über das Erdöl und Erdwachs in Galizien in der Warschauer Zeitschrift „Wszechświat" (Jahrg. 1883) etwas ausführlicher geschrieben.

Erdölbildungsprocess doch einen wichtigen Einfluss gehabt haben müssen, scheint ausserdem noch aus dem bereits hervorgehobenen auffallenden innigen Zusammenvorkommen von Steinsalz, Soolquellen, Bitumen und Erdöl hervorzugehen.

Später hat — ganz selbständig — auch Ochsenius[31]) auf einen derartigen Zusammenhang zwischen Erdölbildung und Meersalzen hingewiesen; nur geht derselbe meiner Ansicht nach in so fern — besonders in seinen letzten Publicationen — viel zu weit, als er alle möglichen und oft die unpassendsten Laboratoriumsreactionen[32]) zusammenwirft und als unumstösslichen Beweis für die Richtigkeit seiner Ansichten hinstellt.

Ein weiteres Licht wurde auf diese Fragen, und besonders auf das gegenseitige Verhältniss zwischen Erdöl und Erdwachs durch die eingehenden Untersuchungen und Erörterungen von Kreutz[33]) geworfen.

Es wurde nämlich vorher ganz allgemein und kritiklos behauptet, Ozokerit sei nur erhärtetes oder verdampftes Petroleum. Nun wissen wir aber, dass durch Verdampfung des Erdöls nur pech- und harzartige Substanzen, wie Asphalt u. dgl. entstehen können. Ferner kennt man bisher grössere Erdwachsanhäufungen nur in den jüngsten Schichten, wie Miocän und Pliocän, wogegen das Erdöl der geologisch älteren Schichten verhältnissmässig nur wenig oder gar nicht Paraffin enthält. Es müsste aber gerade umgekehrt sein, wenn jene ältere Ansicht richtig wäre.

Nun hat Kreutz nachgewiesen, dass das Erdöl und Erdwachs der subkarpathischen miocänen Salzthonformation auf ursprünglicher Lagerstätte und in innigem genetischen Zusammenhange mit den Salzlagern und vegetabilischen (hauptsächlich Coniferen-) Resten vorkommt. Daraus, wie auch aus einigen anderen Beobachtungen schliesst er, dass sich aus Anschwemmungen harziger pflanzlicher Substanzen unter Mitwirkung von Salz und Schlamm durch einen eigenthümlichen, nicht näher erörterten chemischen Process zuerst gleichzeitig Erdöl und Erdwachs gebildet hat, und dass später nach und nach durch den immer steigenden Gebirgsdruck und wahrscheinlich auch erhöhte Temperatur das vorhandene feste Erdwachs in flüssiges Erdöl verwandelt wird.

Zuerst bekämpft und dann lange Zeit fast vollständig ignorirt[34]), wurden diese Anschauungen in letzter Zeit von Załoziecki[35]) wieder aufgegriffen und in chemischer Richtung mehr ausgearbeitet, wobei aber Załoziecki von dem Kreutz'schen Standpunkte der vegetabilischen Abstammung des Erdöls auf den Engler'schen Standpunkt der animalischen übergetreten ist.

Nachdem wir nun die Beschaffenheit des zur Erdölbildung tauglichen ursprünglichen Materiales und dann die dabei möglichen und wahrscheinlichen Umwandlungsprocesse nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse kritisch erörtert haben, bleibt noch die Frage zu besprechen, in welcher Weise die dazu nothwendigen Anhäufungen von organischen Stoffen entstehen konnten und können.

Die darauf bezüglichen Ansichten wurden sehr vollständig und übersichtlich in der Eingangs citirten allgemeineren Abhandlung von Engler zusammengestellt[36]), so, dass ich nicht mehr für nöthig halte, noch einmal darauf einzugehen. Ich theile hierin vollständig die Ansichten Engler's, mit der Verallgemeinerung, dass sich die verschiedenen bisher zur Sprache gekommenen Hypothesen durchaus nicht gegenseitig ausschliessen und dass ich alle dieselben Vorgänge nicht nur für die Ansammlung von thierischen, sondern auch von pflanzlichen Resten als maassgebend betrachte. Ich will nur noch ein Beispiel anführen, welches mir als vorzügliche Illustration eines dieser möglichen Vorgänge besonders plausibel erscheint. Es sind dies die von Andrussow[37]) geschilderten Verhältnisse des Karabugas-Busens am Kaspi-See. Bekanntlich strömt in diesen stark salzigen Busen unaufhörlich eine beträchtliche Menge bedeutend süsseren Wassers aus dem Kaspi hinein. Diese Strömung trägt dem Karabugas-Busen eine grosse Masse feinen Planktons, abgerissene Stücke von Algen

[31]) Vgl. Anm. 8; zuerst nach seiner eigenen Angabe im J. 1881, also jedenfalls später, wie Radziszewski (1877).

[32]) Besonders anstössig erscheint mir die Heranziehung der Kohlenwasserstoff-Synthesen mit Aluminiumchlorid (Ztschr. f. pr. Geol. 1896. S. 220). Diese Reactionen gehen bekanntlich nur mit wasserfreiem Al_2Cl_6, welches im Meerwasser eine ebensolche Unmöglichkeit ist, wie z. B. das metallische Natrium bei der Berthelot'schen Erdölentstehungs-Hypothese.

[33]) Vgl. Anm. 24.

[34]) Merkwürdigerweise wurde diese wichtige Arbeit sogar in den so gründlichen Werken von Höfer und Redwood mit vollständigem Stillschweigen übergangen. Dagegen wurde sie in letzter Zeit zusammen mit den Załoziecki'schen Ansichten von Berlinerblau (Das Erdwachs in Bolley'-Engler's chem. Technologie, Braunschweig. 1897.) ausführlicher erörtert, wobei aber leider mehrere empfindliche Fehler und Missverständnisse begangen worden sind.

[35]) Vgl. Anm. 9.

[36]) Vgl. auch Ztschr. f. prakt. Geol. 1895. S. 348 bis 349 (v. Werveke). —

[37]) Vgl. Anm. 7.

und Seegräsern und auch eine beträchtliche Menge von Fischen zu. In das stark concentrirte Salzwasser des Karabugas gerathen, geht alles dies zu Grunde. Die conservirende Wirkung der Salzlösungen, die Abwesenheit von aasfressenden Thieren im Karabugas, die sonst im Meere so schnell jeden Leichnam vertilgen, und die recht schnell vor sich gehende Bildung von Absätzen in der Nähe der Wasserstrasse, — alles das sind Bedingungen, die ohne Zweifel der Einbettung von beträchtlichen Massen organischen Stoffes in den Absätzen des Karabugas günstig sind. Aus diesen organischen Stoffen kann in der Folge bei günstigen Bedingungen Erdöl entstehen[38]).

Indem ich meinen Aufsatz schliesse, erlaube ich mir meine Meinung über die Petroleum-Entstehungs-Hypothesen in folgenden Sätzen zu präcisiren:

1. Die fossilen Kohlenwasserstoffe sind organischen Ursprungs, wobei pflanzliche und thierische Stoffe in gleichem Maasse betheiligt sein konnten (in Amerika besonders verbreitete Meinung).

2. Die chemische Hauptreaction konnte hierbei zum Theil eine Zersetzung der thierischen und pflanzlichen Fette nach Absonderung der Eiweisstoffe durch Fäulniss derselben (Engler), — in demselben aber oder in noch grösserem Maasse eine faulige Gährung der Cellulose sein (Radziszewski).

3. Die Gegenwart von Meersalzen hat einerseits conservirend, andrerseits so eingewirkt, dass dabei wahrscheinlich vorwiegend feste und flüssige Kohlenwasserstoffe (Erdwachs und Erdöl) gebildet wurden, wogegen bei Gegenwart von süssem Wasser hauptsächlich Gase und Kohlenflötze entstehen konnten.

Die beiden letzten Sätze bieten jedenfalls noch ein weites Feld für streng wissenschaftliche Forschungen.

4. Vom geologischen Standpunkte aus scheint es, dass besonders tiefere, ruhige, litorale Meerbusen, wo aus irgend einem Grunde grössere Ansammlungen von organischer Substanz verschiedenster Abstammung mit sofortiger Verschüttung durch Sedimente stattfinden konnten, für die Oelbildungsvorgänge die günstigsten Bedingungen darboten.

Diese gleichen genetischen Umstände würden auch die auffallende Faciesähnlichkeit der verschiedenen Petroleumformationen bedingen.

[38]) Obige Schilderung ist eine wörtliche Wiederholung des Referates über die Andrussow'sche Arbeit in „Annuaire géol. et miner. de la Russie." I. Vol. II. Sect. No. 799. S. 328. — Vgl. auch d. Z. 1897 S. 368 und 1898 S. 26.

5. Die meisten Erdöllagerstätten sind ursprünglich; nur ganz local und selten konnte das Erdöl aus seiner primären Lagerstätte in benachbarte poröse und zerklüftete Gesteine gelangen. Nur insofern ist eine Lagerungsänderung fast immer zu beachten, dass der erste ölbildende Vorgang höchst wahrscheinlich grösstentheils in Thonen und Schiefern stattfand, wogegen das fertige Product sich naturgemäss vorwiegend in den dazwischen gelagerten Sandsteinen ansammeln musste.

6. Das Erdwachs (Ozokerit) ist in gleicher Weise und gleichzeitig mit Erdöl entstanden, war aber dann im Stande sich unter entsprechenden Bedingungen noch theilweise oder vollständig in flüssiges Erdöl umzuwandeln (Kreutz, Załoziecki).

Lemberg, im Dezember 1897.

Nachtrag.

Schon während der Drucklegung des obigen Aufsatzes fand ich mit Vergnügen, dass meine Vermuthung in Bezug auf die Herkunft des von Fraas erwähnten Erdöles am Gebel Zeit im Rothen Meer bereits vor mehreren Jahren und von sehr competenter Seite in ganz entscheidender Weise ausgesprochen worden ist. Nach Johannes Walther (Die Korallenriffe der Sinaihalbinsel, Abh. d. mat.-phys. Kl. der Königl. Sächsischen Ges. d. Wissensch. Bd. XIV. S. 481. Leipzig 1888) „befindet sich dort das eigentliche Petroleumlager in der Kreide, vielleicht sogar im nubischen Sandstein."

Ebenfalls nachträglich habe ich weitere, mir vorher nicht näher bekannte Angaben über die Gährungsproducte der Cellulose gefunden. Die vorher nach Radziszewski citirten Beobachtungen von Popow befinden sich in Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. X. 1875 S. 821. — Später wurden diese Untersuchungen in viel exacterer Weise von Hoppe-Seyler geführt (Ueber die Gährung der Cellulose mit Bildung von Methan und Kohlensäure; Ztschr. f. physiolog. Chemie, 1886 S. 201—217 und 401—440), wobei ganz unzweifelhaft bewiesen wurde, dass reine Cellulose unter dem Einfluss gewisser, sich im Schlamme stagnirender Gewässer entwickelnden Bacterien die oben bezeichnete Zersetzung erleidet. Ferner hat Hoppe-Seyler in einer anderen Arbeit (Die Methangährung der Essigsäure, ebenda 1887 S. 561—568) gezeigt, dass essigsaures Calcium bei ähnlicher Behandlung dieselben Producte liefert, und in allerletzter Zeit hat M. V. Omelianski (Compt. rend. séance du 20 décembre 1897) bei einer anderen Gährung der Cellulose Wasserstoff, Kohlensäure

und eine beträchtlichere Menge von Fettsäuren unter deren Producten nachgewiesen. Alle diese Angaben werfen ein recht klares Licht auf die natürliche Entstehungsweise von Fettsäuren und Kohlenwasserstoffen aus pflanzlichen Stoffen und machen die Radziszewski'sche Erdölentstehungs-Hypothese desto wahrscheinlicher. Meiner Ansicht nach kommen wir auf diesem Wege viel wehrscheinlicher zu einer naturgemässen Erklärung des Petroleumbildungs-Processes, wie durch die gewaltigen und nicht durchaus natürlichen Druckdestillationen der Engler'schen Schule.

R. Zuber.

Das Manganeisenerzvorkommen der „Lindener Mark" bei Giessen in Oberhessen.

Von

Prof. Dr. **Fr. Beyschlag.**

Litteratur.

Ettling, C.: Chemische Untersuchung des i. d. Nähe von Giessen vorkommenden Braunsteins. Annalen d. Chemie u. Pharmacie XLIII. 1842.

Klipstein, A. v.: Ueber die Dolomite der Lahngegenden u. das mit denselben in Verbindung stehende Vorkommen von Manganerzen. Karsten's u. von Dechen's Archiv f. Mineralogie etc. Bd. XVII. 1843.

Grandjean: Die Dolomite und Braunstein-Lagerstätten im unteren Lahnthale. Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1844. S. 543.

Sandberger, S. Fr.: Uebersicht der geolog. Verhältn. des Herzogthums Nassau. 1847 S. 29.

Dieffenbach, E.: Section Giessen der geolog. Specialkarte des Grossherzogthums Hessen i. M. 1 : 50 000, nebst Erläuterung. Darmstadt 1856. S. 21.

Ludwig, R.: Notizblatt d. Vereins f. Erdkunde etc. zu Darmstadt. 1857. S. 19.

Zerrenner, C.: Braunstein- oder Manganerz-Bergbau in Deutschland, Frankreich und Spanien. Freiberg 1861. S. 13.

Riemann, W.: Der Bergbau u. Hüttenbetrieb der Lahn-, Dill- u. benachbarten Reviere. (Nassau). II. Aufl. Wetzlar 1894. S. 25.

Kaum $^1/_2$ Stunde von der Stadt Giessen entfernt befindet sich eine seit 1842 in Abbau begriffene, gegenwärtig durch 3 grosse Tagebaue erschlossene Lagerstätte von Manganeisenerzen, die wohl das grossartigste derartige Vorkommen Deutschlands darstellen dürfte. Anfänglich richtete sich der in kleinem Umfange stattfindende Bergbaubetrieb lediglich auf die Gewinnung der reichen mit Psilomelan verwachsenen Pyrolusite, die in Gestalt von Nestern, Schalen und Knollen in einem mulmigen, manganhaltigen Brauneisenerz liegen. Seitdem jedoch der Betrieb in die Hände der gegenwärtigen Besitzer übergegangen ist, gewinnt man die Gesammtmasse der Erze ohne Unterschied, um sie ohne Separation bei der Verhüttung der manganarmen lothringisch - luxemburgischen Minetten zuzuschlagen.

Das Erz bildet ein unregelmässiges, auf mitteldevonischem Stringocephalenkalk aufruhendes Lager und wird überdeckt von mächtigen hellröthlichen bis weissen Thonen vermuthlich tertiären Alters, die ihrerseits fluviatile Kiesablagerungen tragen.

Der liegende Stringocephalenkalk ist nur noch an wenigen Stellen in seiner ursprünglichen Beschaffenheit zu beobachten. Er ist neuerdings in dem unterirdisch betriebenen Theile der Grube durch den Hauptstollen erschlossen worden. An allen übrigen Stellen ist derselbe zu einem mehr oder minder eisen- und manganhaltigen Dolomit umgewandelt. Seine Oberfläche ist durchaus uneben und zeigt die Form der durch fliessendes Wasser zerfressenen Schichtenoberfläche, in deren napf- und taschenförmige Vertiefungen die Erze bald mehr bald minder tief hineingreifen. Die Abgrenzung des gewinnungswürdigen mulmigen Erzes vom liegenden Dolomit ist nicht immer scharf, indem der Dolomit nicht selten durch Manganaufnahme gänzlich schwarz gefärbt ist und dabei löcherig-porös erscheint. Um so auffälliger ist es, dass an andern Stellen hellgelblicher Dolomit absolut scharf vom Erz sich scheidet, wobei in der Regel eine Kruste hochprocentiger Manganerze die unregelmässige Oberfläche des Dolomits überzieht.

Wie mächtig die oberflächliche Umwandlungszone des Kalksteins in Dolomit ist, lässt sich schwer schätzen, da die Tagebaue gegenwärtig nirgend mehr den ursprünglichen Kalk anschneiden. In dem vorerwähnten Stollen jedoch ist die Umwandlungszone gegen Süden nur wenige Meter mächtig, in entgegengesetzter Richtung dagegen ausserordentlich bedeutend.

Das Erzlager selbst ist auch gegen den hangenden Thon hin nicht von einer regelmässigen Ebene begrenzt, vielmehr greift auch hier der Thon in Form unregelmässiger taschenförmiger Vertiefungen in das Lager hinein.

Dementsprechend ist die Mächtigkeit des Erzlagers bedeutenden Schwankungen unterworfen, sie steigt an einer Stelle bis zu 31 m und dürfte durchschnittlich etwa nach dem Stande der gegenwärtigen Aufschlüsse 8 m betragen.

Die Qualität des Erzlagers ist ausserordentlichem Wechsel unterworfen. Am

besten sind diejenigen Theile, wo der Mangangehalt sich in Form von Schnüren und Drusen, die dann als feste Massen in den weichen manganhaltigen mulmigen Schichten inneliegen, concentrirt hat.

Auffällig sind mitten im Erzlager selbst auftretende Einlagerungen tauber, thoniger Massen, deren im Abbaustoss sichtbare Querschnitte theils Linsen-, theils Kreisform zeigen. Sie machen den Eindruck schlauchförmiger, im wesentlichen horizontal verlaufender Aushöhlungen durch fliessendes Wasser, die dann später mit Thon gefüllt sind. Unbedeutender als diese mitunter 1—2 m Durchmesser zeigenden Nester sind kleine, durch ihre weisse Farbe aus dem dunkeln Erz hervorleuchtende Knollen einer steinmarkartigen Substanz.

Als besondere, secundäre, im Lager selbst durch Concentration entstandene Neubildungen finden sich Pyrolusit, Polianit, Wad und Manganit.

der Erzablagerung magnesiahaltigen Stringocephalenkalk. Es dürften dieselben Wasser, die die gelösten Erze hinzuführten, die Auslaugung der Kalktheilchen bewirkt haben. Das ausgelaugte und in seinem Volumen verringerte Gestein nahm theils an Stelle der weggeführten Partikelchen Erze auf, theils brach es in sich zusammen und bewirkte die verworrene Structur der über ihm abgelagerten Massen. Die Erzablagerung selbst, obwohl nicht mehr in ihrer ursprünglichen Structurform vorhanden, zeigt deutlich die Merkmale fluviatiler Entstehung. Hat man sich demnach die Erzablagerung so vorzustellen, dass mangan- und eisenhaltige Wasser über dem Kalk flossen, denselben auflösten und in den so entstandenen unregelmässigen Räumen ihren Erzgehalt niederschlugen, so kann diese Erzbildung wohl nur in der Tertiärzeit vor sich gegangen sein.

Dabei bleibt es eine offene Frage, ob diese Erzbildung vor, während oder nach der

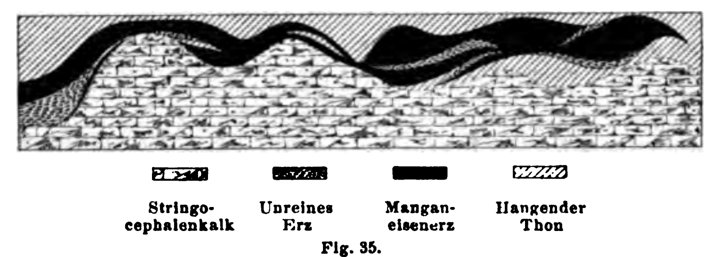


Fig. 35.
Manganeisenerz-Lager der Lindener Mark bei Giessen.

Ablagerung des gelegentlich auch zwischen und unter dem Erz vorhandenen „hangenden Thones“ stattfand. Im letzten Falle hätte der Thon die Rolle einer das circulirende Grundwasser gegen oben hin abschliessenden Schicht gespielt, wobei man an Wassercirculationen analog denen in Karstgebieten zu denken hätte. Wahrscheinlicher scheint, dass der Thon theils gleichzeitig theils auch nachträglich als Zersetzungsrückstand benachbarter Schichten z. B. des in einem Theile des Tagebaues anstehenden, wohl oberdevonischen, dünnblättrigen Thonschiefers zwischen und über dem Lager sich ausgebreitet hat. Die bisweilen scharfe räumliche Sonderung zwischen Thon und Erz widerspricht einer solchen Anschauung nicht. Dabei bleibt es misslich, die Entstehung des Thones auf die Verwitterung irgend eines bestimmten Gebirgsgliedes zurückführen zu wollen. Weite Gebiete der oberen Lahn sind wohl sicher vor der Tertiärzeit, in welche wir die Erzbildung verlegen, lange Zeit hindurch, mindestens aber während der Jura-Kreidezeit, Festland gewesen, und dürfte damit eine tiefgreifende Oberflächenverwitterung und Zersetzung verbunden gewesen sein.

Der hangende Thon ist scharf vom Erzlager geschieden, fast immer lichtrosa gefärbt, bisweilen auch weiss und roth geflammt. Er erreicht in den Tagebauen eine Mächtigkeit von 4—6 m.

Erwähnenswerth ist noch, dass im unmittelbaren Liegenden des Lagers an solchen Stellen, wo der Dolomit völlig zu Sand zerfällt, sich durch eine nachträgliche Infiltration manganhaltiger Wasser hier und da Röhrenerze aus Hartmangan gebildet haben.

Was die Entstehung der Lagerstätte anlangt, so ist vor allem hervorzuheben, dass sicher ein ursächlicher Zusammenhang besteht zwischen der Erzbildung einerseits, der Dolomitisirung des Kalkes andererseits und wahrscheinlich auch der Ablagerung des hangenden, wohl tertiären Thones. Für erstere spricht zunächst der Umstand der steten räumlichen Verknüpfung des Erzlagers mit dem dolomitischen Kalk. Nirgends, soweit die Aufschlüsse auch zurückgehen, hat man je das Erz auf dem Kalk in dessen ursprünglichem nicht dolomitisirtem Zustande gefunden. Die Dolomitisirung des Kalkes selbst wird am einfachsten erklärt durch eine Kalkauslaugung aus dem auch bereits vor der Zeit

Sonach sind die Thone wohl nichts anderes als die letzten, von den tertiären Wasserläufen umgelagerten Residuen der verschiedenen auf der Festlandsoberfläche verwitterten Schichten, deren Eisen- und Mangangehalte grösstentheils bereits vorher ausgelaugt und mit Hülfe desselben fliessenden Wassers gegen Kalk ausgetauscht waren.

Briefliche Mittheilungen.

Zum schlesisch-sudetischen Erdbeben.

Im ersten Hefte dieser Zeitschr. für 1898 hat das letzte schlesische Erdbeben durch Dr. G. Maas eine Besprechung erfahren, die er mit einigen nicht ganz glücklichen und geschickten Bemerkungen einleitet. Durch die bei der Redaction übliche alphabetische Gruppirung der zu besprechenden Themen tritt dieser Umstand noch auffallender hervor, als es wohl nach der Absicht des Referenten zum Ausdruck kommen sollte; auch die Fassung des Schlusspassus seines Referates kann ich in einigen Punkten nicht als zutreffend anerkennen.

Obwohl der Referent den Resultaten meiner Bearbeitung, so meiner Verwerfung der Ziehung von Isochronen und Isoseisten, der Annahme von mehreren Erschütterungsherden zustimmt, auch die Richtigkeit meiner Untersuchungsmethode anerkennt, so will er doch bezüglich letzterer zuweilen den Eindruck des Schwankens und der Unschlüssigkeit hierbei gehabt haben. Seine Begründung hierfür beruht aber auf unzutreffender Auffassung, ebenso sein Urtheil über die Umgrenzung meiner Schüttergebiete und der unerschütterten Zwischengebiete. — Diese Punkte möchte ich schon hier für die Leser dieser Zeitschrift kurz richtig stellen, indem ich zugleich auf eine ausführliche Besprechung hinweise, die im Jahrbuch der königl. geologischen Landesanstalt erfolgen soll, wobei andere Einwendungen und irrthümliche Auffassungen der Kritik (Supan, Frech) die gebührende Würdigung erfahren werden.

Der Referent schreibt, dass ich für „alle erschütterten Orte eine gleichzeitige Erschütterung und daneben doch eine wellenförmig fortschreitende, also nicht gleichzeitige Bewegung annehme“. — Der erste Theil der Behauptung ist nicht richtig. Nach meinen Darlegungen[1]) hat die Bewegung „gleichzeitig oder nahezu gleichzeitig“ in den drei Schüttergebieten, nämlich im Hauptschüttergebiete und den beiden Nebenschüttergebieten, dem Riesengebirgischen und dem Striegauer, um 9 Uhr 28 Min. eingesetzt. Im Hauptschüttergebiete[1]), welches die ganze archäische Eulengebirgsscholle und den nördlichen Theil der archäischen Altvaterscholle (Reichensteinergebirge, Glatzer Schneegebirge, Habelschwerdter und Adlergebirge) umfasst, begann die Bewegung um dieselbe Zeit an mehreren Punkten[2]). „Nicht allein im Hauptschüttergebiete hat das Beben an zahlreichen und in grosser Entfernung von einander liegenden Orten gleichzeitig begonnen und sich von da ab fortgepflanzt, sondern die Erschütterung erfolgte zu derselben Zeit auch in den beiden Nebenschüttergebieten, nämlich im Striegauer und Riesengebirgischen.“ Eine wellenförmige Bewegung der dazwischen liegenden Orte kann und wird später erfolgt sein, wenn es sich auch für diese Orte dabei meist nur um Sekunden oder Theile einer Sekunde zu handeln braucht.

Wenn ferner G. Maas an den „bizarren gelappten Umgrenzungen“ die er zuvor sogar „wundersam gelappte und unnatürlich erscheinende Umrisse“ nennt, Anstoss nimmt, so ist dies ihm bei seiner jungen geologischen Erfahrung zu verzeihen: denn es ist ihm entgangen, dass das Aufhören der makroseismischen Erschütterung — und das sollte nur die Grenzlinien veranschaulichen — abhängig ist von der örtlichen geologischen Beschaffenheit und Lagerungsform der betreffenden Gebirgsglieder. Diese Umrisse sind nicht unnatürlich, sondern ein deutlicher und unverkennbarer Ausdruck der geologischen Verhältnisse des so überaus mannigfaltig zusammengesetzten und complicirt gebauten Geländes, das von diesem Erdbeben betroffen wurde. Dies ist hinlänglich von mir erwiesen worden: aber die geologische Mannigfaltigkeit des Gebietes und die nur einmalige, aber doch verhältnissmässig über einen weiten Landstrich sich ausdehnende Erschütterung machte eine gründliche Untersuchung des Erdbebens vom geologischen Standpunkte möglich; deshalb kann man auch das Erdbeben nicht unbedeutend und deren Bearbeitung nicht vergeblich nennen. *E. Dathe.*

[1]) Das schles.-sudetische Erdbeben, S. 325.

[2]) Ebenda 263.

Referate.

Die Goldvorkommen Australiens. (K. Schmeisser[1]) unter Mitwirkung von K. Vogelsang: Die Goldfelder Australiens. Berlin 1897).

Gold kommt in allen Colonien Australiens vor. Während aber in Westaustralien und Neu-Seeland grosse Gebiete zu Goldfeldern zusammengefasst werden, in denen sich oft viele Lagerstättengruppen befinden, versteht man in den übrigen Colonien unter einem Goldfeld eine einzige derartige Gruppe von Goldgängen.

In abbauwürdiger Menge findet sich das Edelmetall in den archäischen, paläozoischen und känozoischen Formationen, und zwar in

[1]) Vergl. d. Z. 1896 S. 174 und 1898 S. 33.

den verschiedenartigsten Lagerstätten: als Imprägnationszone, Gang, primäres und secundäres Lager. Bei den gangförmigen Vorkommen sind die Quer- und Lagergänge häufiger als die Contactgänge. Sedimentäre Bildungen sind am reichsten in der Nähe von Lagergängen; hier vorkommende Quergänge sind um so kürzer und weichen um so mehr vom Streichen des Nebengesteins ab, je spröder dasselbe ist. Die flötz- und seifenartigen Vorkommen beschränken sich auf die tertiären und quartären Bildungen.

Goldlagerstätten in der archäischen Formation.

Das Streichen der Lagergänge in krystallinen Schiefern ist nordsüdlich wie das Generalstreichen der präcarbonischen Gesteine überhaupt.

Besonders interessant sind die hierhergehörigen westaustralischen Goldlagerstätten. Das hier weitverbreitete, örtlich „Diorit" genannte Gestein ist nur im Murchisondistrict bisweilen echter Diorit (körniges Plagioklas-Hornblendegestein), meist aber vollkommen schiefriger Amphibolit, der gewöhnlich bis in beträchtliche Tiefe hochgradig zu einer grauen, gelben oder braunen milden Masse zersetzt ist. Infolge der vorzüglichen Schieferung kann man veranlasst werden, die mächtige Einlagerungen innerhalb der krystallinen Schiefer bildenden Amphibolite als genetisch gleichartig mit ihrer Umgebung aufzufassen, indessen lässt sich in einem Fall (Lady Mary Mine bei Cue) nachweisen, dass ein durch Gebirgsdruck umgewandelter Diabas vorliegt. Ausser in Amphiboliten kommen Goldgänge in Glimmerschiefer, Phyllit und Talkschiefer vor. Die Gänge streichen nordsüdlich mit geringer Abweichung nach O oder W und fallen meist nach W ein. Sie bilden Goldfelder genannte Ganggruppen und Gangzüge (Dundas-, Coolgardie[2])-, Ost-Coolgardie-, Nord-Coolgardie-, Yilgarn-, Murchison-, Ost-Murchison- und Yalgoo-Goldfeld). Man unterscheidet einfache Quarzgänge und zusammengesetzte Gänge. Während erstere im Wesentlichen Quarz führen, sind letztere mit mehr oder weniger verändertem, von zahlreichen Quarztrümern und Schnüren durchzogenem Nebengestein ausgefüllt.

Die einfachen, 1 cm bis über 1 m mächtigen Quarzgänge sind in Bezug auf ihre Mächtigkeit im Streichen und Einfallen sehr variabel und zeigen meist scharfe Salbänder. Bisweilen entstehen durch vollkommenes Auskeilen Gangkörper von linsenförmiger Gestalt (Edjudina-Ganggruppe), die anscheinend 11 km lange Reihen bilden. An der genannten Localität liegt die Lagerstätte im Streichen der Schichten; ein Gang enthält oft nur eine, bisweilen aber zwei bis drei Linsenreihen, in denen der Quarz oft zellig und drusig in grössere Blöcke zertheilt und weiss, grau, braun, grün oder schwarz gefärbt ist.

Die zusammengesetzten Gänge sind 1—20 m mächtig und in den oberen Teufen, in denen man sie bis jetzt nur kennt, mit ziegelrothem, eisenschüssigem und gelbem, thonig-talkigem Gestein ausgefüllt, oder sie führen weissen, gelben und rothen Kaolin. In diesem Ganggestein setzen die verschiedenfarbigen, oft zelligen Quarztrümer auf, die in der Kalgoorlie-Ganggruppe vorwiegend westöstlich streichen und um so goldreicher sind, je drusiger der Quarz aussieht. Salbänder sind gewöhnlich nur im Liegenden. Auf derartigen Gängen bauen die berühmten Gruben Great Boulder, Lake-View, Ivanhoe und Hannan's Brownhill.

Das Gold findet sich in den Quarzgängen (30—60 g pro t) und in der ganzen Ausfüllungsmasse der zusammengesetzen Gänge vor, doch so, dass hier der Quarz 30—120 g Gold enthält, während das Ganggestein oft nur Spuren, im Höchstfalle aber 30 g pro t giebt. Das Edelmetall ist meist fein im Erz der Gänge vertheilt; gediegenes Metall kommt in den zusammengesetzten Gängen als staubartiger Beschlag, oder als moos- oder schwammartige Masse, in dünnen Blechen und zackigen und knolligen Stücken vor. Einen Goldklumpen von 9,438 kg Gewicht fand man am Ausgehenden eines Quarztrums auf Devon Consols Claim. In dunklen Quarzarten ist das Gold fein im ganzen Quarz vertheilt; im weissen Quarz sitzt es auf feinen Klüften; fettglänzende Arten sind goldarm. Oft ist das Metall in Erzfällen angereichert, die eine gewisse Lage in der Streichrichtung der Gänge verfolgen. Am Ausgehenden kommt oft in räumlich beschränkten Partien eine bedeutende Anreicherung der Gänge vor. Auf Londonderry Mine fand man bis 31 m Tiefe vier reiche Erznester, im Uebrigen war die Lagerstätte nur in beschränktem Maasse bauwürdig. Von den Erzen spielen heute Tellurgold und Tellursilbergold im Kalgoorlie-Bezirk[3]) eine bedeutende Rolle, Eisenkies, Arsenkies, Bleiglanz und Kupferkies sind von geringer Bedeutung. Die Zersetzungszone der Gänge reicht bis zu 55 m, mit ihr hält die des Nebengesteins gleichen Schritt. Kreuzgänge (Gold- und Eruptivgesteinsgänge) finden sich seltener.

[2]) Vergl. d. Z. 1893 S. 442; 1894 S. 295; 1898 S. 63.

[3]) Vergl. d. Z. 1896 S. 174; 1897 S. 72, 304 u. 399.

Bei allen gangförmigen Lagerstätten liegen mit Mineralien ausgefüllte Bruchspalten vor, die sich theilweise als Verwerfer erweisen. Die zusammengesetzten Gänge entstanden dadurch, dass das Nebengestein zwischen einer hangenden und liegenden Bruchspalte durch die Minerallösungen zersetzt und mineralisirt wurde. Uebergänge zwischen den einfachen Quarzgängen und der Lode-Formation sind vorhanden. In der Tiefe führen die zusammengesetzten Gänge Schwefel- und Tellurverbindungen; einzelne verarmen dabei und keilen wohl auch ganz aus. Der Auffassung, dass in den zusammengesetzten Gängen Eruptivgesteinsgänge mit magmatischen Ausscheidungen vorliegen, vermag sich Schmeisser nicht anzuschliessen.

In Neu-Süd-Wales kommen innerhalb der krystallinischen Schiefer einfache Quarzgänge vor, die den oben besprochenen analog sind. Der bis 5 m mächtige, auf 256 m im Streichen zu verfolgende Eureka-Gang des Condobolin-Goldfeldes ist ein nordnordwestlich streichender Querspaltengang, welcher sich als Verwerfer erweist.

Einige Lagerstätten des Peak Hill im Mudgee-Goldfeld führen zersetzte eisen- und quarzreiche Talkschiefer mit Quarztrümchen, die bei nordwestlichem Streichen theilweise keine Salbänder zeigen und in die normalen Talkschiefer übergehen. Das Erz enthält 4—32 g Gold pro t. Schmeisser fasst diese Lagerstätten als zusammengesetzte Gänge auf.

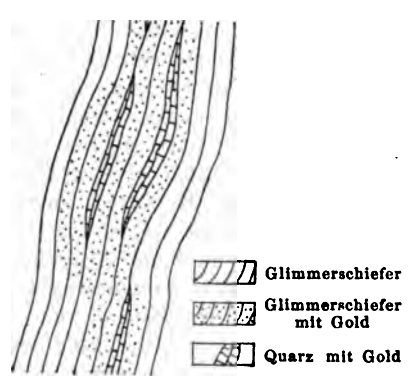


Fig. 36.
Lagerstätte am Beck Creek.

Die Lagerstätten des Caloola-Goldfeldes 9,6 km nordnordwestlich von Rockley sind streichende Quarzlinsen im Glimmerschiefer, die ebenso wie die benachbarten Schiefertheile Gold führen (s. Fig. 36).

Der zum grossen Theil archäische Granit wird an vielen Orten von Golderzgängen durchsetzt. Das Gestein am Croydon, Etheridge, Wagonga und Ararat besteht normal aus Feldspath, Quarz und Glimmer; in den übrigen Goldfeldern handelt es sich dagegen meist um einen Hornblende-Granit.

Im gewöhnlichen Granit finden sich Gänge an folgenden Localitäten: Im Croydon-Goldfelde hat man Goldquarzgänge nur im Gebiete des zersetzten Granits gefunden. Die 0,75—1,75 m mächtigen Lagerstätten haben nordnordwestliches Streichen bei nordöstlichem Einfallen; sie führen meist Freigold; in der Tiefe stehen Schwefel- und Arsenkies an. Da das gewonnene Gold stark silberhaltig ist, gilt die Unze nur 46,8 M. Die bedeutendsten Gänge sind der Jguana-, der Golden Gate- und der Queengang.

Von den mächtigen Quarzausgehenden, die sich 21 km nordöstlich von Croydon im Table top-District finden, hat sich bis jetzt nur eins mit einem Tonnengehalt von 15 g als abbauwürdig erwiesen. Das Houston's Federation genannte Bergwerk geht auf einem 1—2 m mächtigen nordöstlich streichenden und südöstlich einfallenden Gange um, der mit bräunlichem Quarz und weichen braunen Letten ausgefüllt ist.

Die Gänge des Etheridge-Goldfeldes haben west-östliches Streichen und nördliches Einfallen. Ihr Ausgehendes ist bis in eine Tiefe von 20—25 m zersetzt. In der Tiefe stehen als primäre Erze goldhaltiger Quarz, Schwefel- und Arsenkies, etwas Zinkblende und Bleiglanz an. Am bekanntesten unter den Gruben sind „The Nil desperandum“ und „The Queenslander“. In diesem Goldfelde hat die Unze Edelmetall einen Werth von 57 M.

Das Wagonga-Goldfeld ist das einzige in Neu-Süd-Wales, in welchem ein Gang im Granit aufsetzt. Die im Mount Dromedary befindliche Lagerstätte hat bei 3 bis 30 cm Mächtigkeit westsüdwestliches Streichen. Das Granit-Nebengestein ist in thonigsandigen Grus mit noch unzersetzten Granitpartien umgewandelt. Das Gold findet sich ausser in der aus Quarz bestehenden Gangmasse auch im zersetzten Granit.

Ueber die im Gebiete des Hornblende-Granits liegenden Goldfelder ist folgendes zu sagen:

In Charters Towers-Goldfeld wird das Nebengestein von zahlreichen Gold-, Felsit- und Dioritgängen durchsetzt. Die im Durchschnitt 1 m mächtigen Erzgänge haben sehr verschiedenes Streichen und flaches, meist nördliches Einfallen. Ein Ausgehendes ist sonderbarer Weise meist nicht nachweisbar. Die Ausfüllung besteht aus Quarz und zersetztem Granit mit Freigold, Manganerz und Brauneisen in oberen Teufen und feinvertheiltem Gold, Schwefel- und Arsenkies,

Bleiglanz und Zinkblende in grösserer Tiefe. Die hauptsächlichsten Gruben bauen auf dem Brilliant-Gange, welcher bei nordwestlichem Streichen und nordöstlichem Einfallen sich wiederholt zu einer mit Letten ausgefüllten Gangkluft verengt. In einer Tiefe von 613 m hat man die Lagerstätte in 2 m Mächtigkeit reichlich Erz führend angetroffen. Hier enthält die Gangmasse $35^1/_2$ g pro t Gold, während in geringeren Tiefen 30—60 g häufig waren. — Von den Hornblende-Granit-Goldfeldern Queenslands ist nur noch das Ravenswood-Feld von Bedeutung; die Erze sind hier Kupferkies, Arsenkies und Zinkblende mit 12—23 g Gold pro t.

Die zahlreichen Goldfelder von Neu-Süd-Wales bauen auf Gängen im Hornblendegranit, die nur selten parallel sind, wie z. B. im Wyalong Goldfelde (nordnordöstliches Streichen bei östlichem Einfallen), und oft als Lenticulargänge ausgebildet sind, wie beispielsweise im Garangulah-Goldfelde. Die Gangausfüllung der wenige cm bis 2 m mächtigen Lagerstätten besteht am Ausgebenden aus Quarz mit Gold und Brauneisen (seltener aus Manganoxyd, Kupferoxyd, Malachit, Kupferlasur, Bleiglanz, Weiss- und Gelbbleierz), in grösseren Tiefen aus Gold führendem Quarz mit Schwefel-, Arsen- und Kupferkies (seltener Zinkblende und Bleiglanz). Die Vertheilung des nur am Ausgehenden in grösseren Partien vorkommenden Edelmetalls ist in den verschiedenen Lagerstätten und Teufen sehr verschieden. Am Gibraltar-Bergwerk betrug der Durchschnittsgehalt zur Zeit, als Schmeisser die Gruben besuchte, 90 g. Gewöhnlich ist das Gold in Erzfällen angereichert.

Der Quarzdiorit des Murchison Goldfeldes wird von zahlreichen 1—3 m mächtigen Gängen durchzogen (in Princess Aïda 2 m, Red White Blue 2,5 m, Light of Asia 3 m), welche mit Gold führendem Quarz und Kaolin angefüllt sind. Der Goldgehalt ist sehr wechselnd und soll z. B. im Cue-I-Goldbergwerk 50 g, in Princess Aïda 36 g und in Arcadia sogar 86 g betragen haben.

Im Felsit nordöstlich von der Stadt Croydon und im Quarzporphyr des Golden Valley treten wenig mächtige, fast vertical stehende Goldgänge mit hohem Gehalt auf. 1 Unze Gold ist hier 65 M werth, während sie bei den Gängen im Granit nur 44,8 M gilt.

Die Goldgänge im Porphyrit führen theils porphyritische Gangart mit Schwefel- und Arsenkies, Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies und Quarz — das Fördergut enthält 30 g Gold pro t (Black Snake-Goldfeld) — theils blutrothen Eisenkiesel mit goldhaltigem Schwefelkies.

Der Syenit von Brown's Creek wird von steil fallenden Parallelgängen durchsetzt, die mit braunem und gelbem Eisenkiesel, verschieden farbigem Chalcedon, Kupfersilicaten, Kupferkies, Kupferoxydul, gediegen Kupfer, Zinkblende und Gold ausgefüllt sind. Hauptsächlich das zweite liegende Nebengestein wird von einem Chalcedon-Netzwerk durchzogen. Der Goldgehalt der Gangmasse und des zersetzten Nebengesteins beträgt 4,7 g.

Goldlagerstätten im Silur.

Im Silur liegen die Goldfelder von Victoria, ein Theil derjenigen von Neu-Süd-Wales, die im NO Tasmaniens und im S Neu-Seelands.

Lagerstätten, die noch nicht genügend erkannt sind, befinden sich im Mount Drysdale-Goldfeld. Hier soll das Edelmetall fein vertheilt in Schiefern, Sandsteinen und Conglomeraten vorkommen und eine Art von Erzsäulen bilden mit 90—900 g Gold pro t.

Goldgänge treten hauptsächlich in Victoria auf, und zwar theils im Untersilur (die Goldfelder von Ballarat und Bendigo, Ararat, Maryborough und Castlemaine) theils im Obersilur (die Goldfelder von Beechworth und Gippsland). Die Lagerstätten sind Lager- und Querspaltengänge und haben meist nord-südliches Streichen.

Im Ballarat-Goldfelde sind die Salbänder nur theilweise deutlich. Die Gangmasse besteht aus Quarz mit meist fein vertheiltem Gold, zersetzten Nebengesteinsbruchstücken, etwas Schwefel- und Arsenkies. Besonders bemerkenswerth ist der sogenannte Indicator-Gangzug. Dem silurischen Schichtencomplex sind hier 9 bitumen- und schwefelkiesreiche Leitschichten eingelagert, die sich von den übrigen hellen Gesteinsschichten scharf abheben und besondere Namen führen. Der Schichtencomplex wird von einem Netzwerk von Quarzgängen durchzogen. Die unter ihnen befindlichen Lagergänge führen wenig Mineralien und wenig Gold; im Gegensatz hierzu enthalten alle 30—45 cm mächtigen Quergänge neben Quarz Schwefelkies, Bleiglanz, Zinkblende, und da, wo sie Leitschichten schneiden, 30 cm beiderseits der Kreuzungsebene Gold-Bleche, -Drähte und -Körner. Die eigenartige Goldvertheilung rührt nach Schmeisser daher, dass der Bitumengehalt der Leitschichten reducirend auf die Minerallösungen einwirkte.

Ein besonders reicher und sehr regelmässig zusammengesetzter Gang ist der Cohen's Gang bei Walhalla in Gippsland,

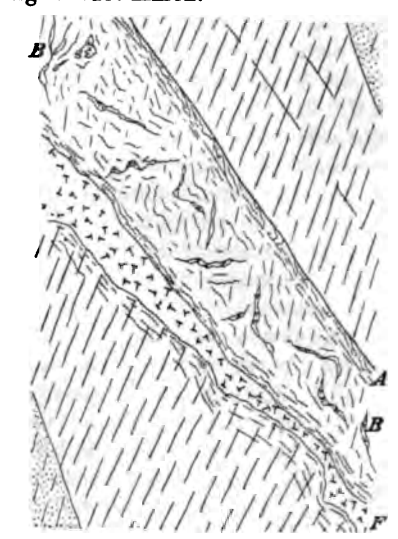
der nordnordwestlich streicht, eruptives Material zu führen scheint und von zahlreichen Quarztrümern durchsetzt wird.

Prof. G. Ulrich zu Dunedin glaubt beobachtet zu haben, dass die Quarzgänge, welche schwefelkiesreiche Dioritgänge durchsetzen, nur in der Zone der Durchsetzung goldführend sind; ebenso sind Quarzgänge, die einen Dioritgang am Salband begleiten, goldreich. Ulrich führt diese Erscheinung auf den Goldgehalt des im Diorit enthaltenen Schwefelkieses zurück.

Referent möchte aber diese Erscheinung anders erklärt wissen. Wenn das Gold aus dem goldhaltigen Schwefelkies stammt, dann kann heute kein Schwefelkies mehr im Diorit sein, sondern nur noch Brauneisen, denn nur bei einer Zersetzung des Schwefelkieses kann das Gold weggeführt werden.

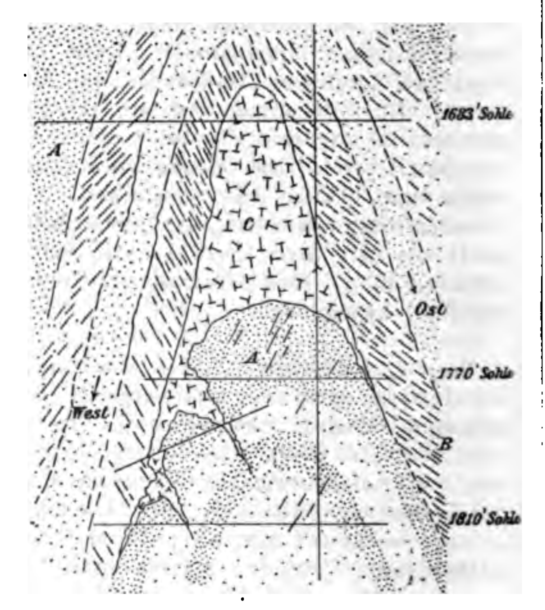
Auf welche ungeheuren Entfernungen müsste bei dem geringen Goldgehalt des Schwefelkieses und der verhältnissmässig geringen Mächtigkeit der Dioritgänge der Schwefelkies und mit ihm natürlich der Diorit zersetzt sein, um die im Goldquarz enthaltene Goldmenge zu liefern. Und wo rührt die ungeheure Quarzmasse her? Aus dem Diorit wohl schwerlich; nimmt Ulrich aber für sie ein Aufsteigen aus der Tiefe an, dann scheint es mir doch natürlicher, auch das Gold von da herzuleiten. Bei der Schilderung der hier in Frage kommenden Verhältnisse dachte ich unwillkürlich an die Silbergänge im Kongsbergbezirk. Hier führen die die Fahlbandzonen in den verschiedensten Richtungen schneidenden Silbergänge nur innerhalb der kiesreichen Zone Silber. Chr. Münster hat in seiner Arbeit (Kongsberg Erzdistrikt Vid.-Selsk. Skr. Kristiania 1894. Vergl. auch d. Z. 1896 S. 93) diese Erscheinung auf elektrolytische Wirkung zurückgeführt. Durch Berührung der verschiedenen Erzpartikelchen entstanden elektrische Theilströme, die sich zu einem Hauptstrom zusammensetzten und das Metall aus den aufsteigenden Lösungen ausschieden. Um einen ähnlichen Vorgang scheint es sich meiner Ansicht nach auch in den von Ulrich beobachteten Fällen zu handeln, wo die sich berührenden Metallpartikelchen und eisenreichen Mineralien den Strom liefern konnten.

Keine ähnliche Wirkung liegt dagegen bei den kiesreichen Leitschichten des Indicator-Gangzuges vor. Wäre der Goldgehalt der Quarzgänge nur auf die Mächtigkeit der Leitschichten beschränkt, so würde man bei dem Erzreichthum der in Frage kommenden Schichten auch an einen elektrolytischen Vorgang denken können. Da aber der Goldgehalt noch 30 cm rechts und links von der Leitschicht anhält, ja zwischen zwei Leitschichten sogar ununterbrochen fortsetzt, ist es natürlicher, der oben angegebenen Schmeisser'schen Erklärung zuzustimmen.



A Hangendes, B schwarzer Gangthonschiefer mit Quarzeinlagerungen, F Quarzgang.

Fig. 37.
Profil des Victoria-Ganges in „Hercules und Energetic Mine" in 1220' Tiefe.



A Sandstein, B schiefriger Sandstein mit Quarzschnüren, C Quarz.

Fig. 38.
Profil eines Sattelganges der New Chum Cons. Mine.

Die Sattel- und Muldengänge (Saddle reefs) des Bendigo-Districts (s. Fig. 37 und 38) werden bekanntlich auf die scharfe Faltung der untersilurischen Schiefer und Sandsteine zurückgeführt und als durch Aufspaltung entstandene Quarzlagergänge aufgefasst. Von den 11 bekannten Gebirgssattelgängen werden nur drei (der New Chum-,

der Garden Gully- und der Hustlerssattel) abgebaut. Man kennt sie auf eine Erstreckung von 22 bezw. 11 bezw. 8 km und bis zur Tiefe von 975 bezw. 700 bezw. 609 m. Infolge der westöstlichen Faltung der Gebirgsschichten, einer nordsüdlichen Wellung und einer geringen Ueberschiebung nach W fallen die Sättel mitunter bald nach N und bald nach S ein und sind nach der Tiefe zu etwas nach O verschoben. Liegender Sandstein wird oft von steil einfallenden Trümchen durchsetzt, die vom Sattelgang abstreichen; die Sattelschenkel zerspalten auch bisweilen in mehrere Trümer. Die Gangausfüllung besteht aus Quarz mit Nebengesteinsbruchstücken und unregelmässig vertheiltem Gold, welches bisher in verhältnissmässig grösster Menge im New Chum-Sattel gefunden worden ist. An Erzen kommen vor Schwefel- und Arsenkies, Pyrit, Zinkblende und Bleiglanz. Der Bendigo District hat den Beweis geliefert, dass nicht nur der Goldgehalt überhaupt, sondern auch gediegen Gold bis zu sehr bedeutenden Tiefen aushalten kann.

Sattelgänge finden sich auch im Hargraves- und im Hillend-Goldfelde.

Die Golderzgänge in den Goldfeldern des nordöstlichen Tasmanien[3]) stimmen im Wesentlichen mit den silurischen Goldgängen des australischen Continents überein. Am bedeutendsten ist die Tasmania-Goldmine bei Beaconsfield mit einem Gehalt von 38,69 g und einer Mächtigkeit von 30 cm bis 5 m. Vier nordsüdlich streichende, steil östlich einfallende Quarzgänge (Main reef, Loanes reef, Central reef und Western reef liegen bei 122 m Tiefe so zu einander, dass das Main reef mit dem Loanes reef einerseits und das Central reef mit dem Western reef andererseits einen 18 bezw. 33 m mächtigen zusammengesetzten Gang bilden, der von Quarztrümern durchzogen wird.

Die untersilurischen, Quarzeinlagerungen führenden Glimmerschiefer und Phyllite des Otago Districtes auf Neu-Seeland werden von echten Goldgängen durchsetzt, die, wenn Parallelgänge bildend, nur die äusseren Salbänder scharf ausgeprägt zeigen.. Die Gangausfüllung besteht aus leicht zerreiblichem Quarz, Eisenkies, Antimonglanz, Zinkblende und Bleiglanz mit wechselndem Goldgehalt (Nenthorn-Grube 17 g; Phönixgrube 25,5—27 g).

Im Südwest-Otago-Goldfeld treten untersilurische Quarzite, Sandsteine und bitumenreiche oder graphitische Schiefer auf, die durch Granit theilweise in kieselige Glimmerschiefer umgewandelt wurden und 3 bis jetzt nur wenig erschlossene Goldgangzonen enthalten.

Gold in Eruptivgesteinen.

In stark zerquetschtem Diorit kommen auf dem linken Ufer des Bellubula River zwischen Mandurama Ponds Creek und Murangulla Creek und nördlich vom genannten Fluss in den Grubenfeldern Frenchman und Cornishman Ausscheidungen von Pyrit und Gold vor, die sich aber nur auf den Zersetzungsmantel des Dioritgebirges beschränken. Ob das Gold aus dem Diorit zusammengetragen oder weit hergeführt wurde, ist noch nicht untersucht worden. Innerhalb der Lagerstätte haben die tauben Mittel dieselbe Mächtigkeit wie die goldführenden Zonen, die nordöstlich streichen und wie der Bergabhang unter 20—30° nordwestlich einfallen. Die Zersetzungszonen bestehen bald aus thonigem, bald aus quarzigem Material und bald aus einem feldspathreichem Gestein von lockerem Gefüge. Die liegende, arsenkieshaltige Partie ist hart: Gold und Silber sind sehr fein vertheilt.

In Mitchell's Creek Freehold Estate Gold Mine nördlich Wellington (Neu-Süd-Wales) setzt ein nördlich streichender, im Durchschnitt 50 cm mächtiger Gang in einem von silurischen Schichten umgebenen Dioritstock auf. Die Ausfüllung des unter 45° östlich einfallenden Ganges besteht aus Quarz und Schwefelkies in lagenförmiger Verwachsung und enthält durchschnittlich 23 g Gold.

Der Rhyolit des Pambula-Goldfeldes wird von über 1 m breiten, meist mit Nebengesteinsbrocken und mulmig-thonigem Bindemitteln ausgefüllten Gängen durchzogen, die sonderbarer Weise das hangende Salband im Gegensatz zum liegenden scharf ausgeprägt haben. Während ein gewöhnlich am Hangenden befindliches Quarztrum goldarm ist, haben die thonigen Bindemittel im Liegenden besonders bei den nordsüdlich streichenden Gängen bis 967 g Gold enthalten.

Ein Contactgang zwischen Pyroxen-Andesit und Serpentin durchsetzt in seinem nordöstlichen Streichen die Bergbaufelder der Wentworth Goldfields Proprietary Company Lim. und der Aladdins Lamp Gold Mining Company Lim. bei Lucknow. Seine aus aneinandergereihten Kalkspath- und Dolomitspathkörpern bestehende, ca. 1 m mächtige Ausfüllung enthält Gold (im Durchschnitt 109 g pro t), Arsen- und Schwefelkies und ged. Antimon.

Von geringerer Bedeutung sind die

[3]) Vergl. d. Z. 1895 S. 85.

Goldlagerstätten im Devon.

Die Schiefer, Conglomerate und Sandsteine, Diorite und Serpentine des Nundle-Goldfeldes (N.-S.-W) werden von bis 30 cm mächtigen Goldquarzgängen mit 10—90 g Gold in unregelmässiger Vertheilung durchschnitten.

Auf Goldgänge in den Devonschichten Queenslands haben kiesreiche Dioritgänge denselben Einfluss ausgeübt wie in Victoria (s. S. 99).

Goldlagerstätten im Carbon.

Abgesehen von geringfügigen nesterförmigen Vorkommen in Sandsteinen, Conglomeraten und Schieferthonen findet sich das Gold an vielen Stellen in Gängen.

Die aus Grauwacken, Sandsteinen, Schiefern und Kalken mit zwischengeschalteten Diabasen bestehende untercarbonische Gympie-Formation wird von meist nordnordwestlich streichenden Gängen durchsetzt, welche nur innerhalb der Schiefergebirgsschichten, und zwar besonders in der 60 m mächtigen Phönixschieferzone abbauwürdig sind. Die Gangausfüllung besteht aus trübem, weisslichem Quarz, Kalkspath, Schwefelkies, Bleiglanz und Gold in Nestern, namentlich in der Nähe von kleinen Störungen. Der Smithfieldprung verwirft die Schichten um ca. 161 m. — In ähnlichen Schichten treten die Gänge des Hodgkinson- und Palmer-Goldfeldes auf, welche gebänderten Quarz mit Antimonglanz führen, nach der Tiefe zu aber goldarm werden.

Im Crocodile Goldfeld liegt der Mount Morgan, die mächtigste Goldlagerstätte der ganzen Erde. Im Gebiete eines zur Gympie-Formation gerechneten Quarzits erhebt sich am Linda Creck ein bis 373 m Meereshöhe ansteigender stumpfkegelförmiger Hügel, der zum grössten Theil aus abbauwürdigem Golderz besteht. Bis 90 m Tiefe wird die Lagerstätte von bläulich grauem Quarz, kieseligem Rotheisen, Brauneisen, Kieselsinter, Kaolin, Ockererde und gediegen Gold gebildet; in grösserer Tiefe steht Schwefelkies führender Quarzit mit sehr fein vertheiltem Gold an. Der Edelmetallgehalt hat nach der Tiefe zu bedeutend abgenommen. Augenblicklich beträgt die Jahresförderung 95000 t mit 4500 kg Gold. Von den vielen Theorien über die Genesis des Vorkommens hat die von Rickard aufgestellte am meisten Wahrscheinlichkeit. Nach diesem Autor haben die Dolerit-, Rhyolit- und Felsitgänge, welche die Lagerstätte durchsetzen, eine grössere Gebirgsscholle derart zertrümmert, dass Minerallösungen nicht nur die Spalten ausfüllten, sondern auch die Nebengesteinskörper auflösten.

Goldquarzgänge kommen auch in carbonischen Schiefern und Sandsteinen von Neu-Süd-Wales vor. Die nördlich und nordwestlich streichenden Gänge der Swamp Oak-, Niangala- und Copeland-Goldfelder führen nur in der Nähe einiger Dioritgänge Gold. Der Edelmetallgehalt beträgt im Durchschnitt 30—60 g.

Im Reefton-Goldfelde auf der Süd-Insel Neu-Seelands kommen in Thonschiefern und Sandsteinen des productiven Carbons Lagergänge mit deutlichen Salbändern vor. Das Gold findet sich mit Antimonglanz, Schwefelkies und Bleiglanz in bröcklichem Quarz. Die Gänge zeigen sowohl im Streichen wie im Fallen Verdrückungen.

Aehnlich in ihrem geologischen Auftreten, aber von geringerer Bedeutung sind die Golderzgänge des Lyell-Goldfeldes.

Ohne wesentliche Bedeutung sind die Goldlagerstätten in Trias, Jura und Kreide. Kein genaues geologisches Alter konnte bis jetzt bei den westaustralischen Cementlagerstätten[4]) nachgewiesen werden. Es handelt sich hier um goldhaltige Conglomerate im Kanawna-, 25 Miles- (nordwestlich Calgoorlie) und Ostmurchison-District mit thonig kalkigem oder weissem, kaolinartigem Bindemittel.

Goldlagerstätten im Tertiär.

Unter „deep leads" versteht man in Australien alte Gold führende Flussbetten tertiären Alters, die in den grösseren Thälern von Neu-Süd-Wales, Victoria, Südaustralien, Tasmanien und Neu-Seeland, in geringerer Menge auch in Queensland vorkommen. Die Untersuchungen auf der Blue Spur-Lagerstätte Neu-Seelands liessen Gletscherwirkungen erkennen. Die Ablagerungen bestehen aus Rollstücken aller am Flussbett anstehenden Gesteinsarten, vermengt mit Sand, Thon und Lehm. Theilweise wechseln die Trümmerschichten mit Basaltdecken ab, wie auf North Duke Goldmine, nördlich von Maryborough, auf Band of Hope und Albion Consols.

Das aus den durch Erosion zermalmten Goldgängen herstammende Gold findet sich nicht nur direct über dem Liegenden, sondern in verschiedenen Höhen. Der Schacht der Ross United Goldmine südwestlich Hokotika durchteufte bis über 116 m acht durch Kies, Thon und Conglomerat getrennte goldhaltige Schichten.

---

[4]) Vergl. d. Z. 1897 S. 428.

Die Mächtigkeit der Seifen beträgt 1 (Cargo-Goldfeld, Neu-Süd-Wales) bis 60 m und darüber (Ballarat-Goldfeld). In Seifen von Victoria und Ballarat betrug der Goldgehalt bis 100 kg (!) pro t, in den Ablagerungen von Adelong, Gulgong, Lucknow und Parker belief er sich früher auf 15—30 g. Schmälere Flussbetten sind reicher als breite.

Dem geologischen Alter nach sind die tertiären Seifen zum grössten Theil Pliocän; nur die Seifen des Ontago-Districts sind anscheinend Miocän.

Golderzgänge in jüngeren Eruptivgesteinen. Auf der Nordinsel Neu-Seelands treten im Gebiet der Halbinsel von Coromandel und südlich davon bis über Wairongomai tertiäre dunkelgraue bis grünlich schwarze Andesite, Trachyte und Tuffe zu Tage. — Bis zu beträchtlicher Tiefe ist der Andesit partienweise zu sogen. Propylit zersetzt, der wiederum von jüngerem Andesit durchbrochen wurde. Der Eruptivgesteinscomplex wird von Quarzgängen durchzogen, die nur im Propylit goldführend sind und sich im frischen Gestein oft zur einfachen Goldkluft verschmälern. Die hier in Betracht kommenden Lagerstätten liegen im Hauraki-Goldfelde[5]); sie werden in 12 Ganggruppen zusammengefasst, von denen die Thames-Gruppe in wissenschaftlicher und wirthschaftlicher Beziehung am bedeutendsten ist. Der Moanataiari- und der Collarbone-Sprung haben im genannten Gebiete derartige Abrutschungen erzeugt, dass das Thames-Feld wie aus 3 Terrassen bestehend erscheint. Beide Sprünge sind jünger als die Erzgänge, ja sogar als die heute vorhandenen Flussthäler.

Die meist südwestlich streichenden Gänge haben bedeutende Längserstreckung und wechseln sehr in der Mächtigkeit. Sie senden im Hangenden und im Liegenden Trümer ins Nebengestein. Mächtige Gänge haben meist wenig Gold (3 bis 15 g); goldreiche Nester sind häufig besonders an den Stellen, wo zwei Trümer ineinander einmünden.

Da das Gold meist 30—40 Proc. Silber enthält, schwankt der Unzenwerth gewöhnlich zwischen 48 und 56 M., erreicht aber im Sylvia-Gang sogar 73 M.

Die hervorragenden westlichen Gänge sind bis zu bedeutender Tiefe abgebaut. Die Ausfüllung mancher Lagerstätten ging bis 25 m Tiefe in goldfreie harte Andesitbreccien über, andere führten dagegen bis 160 m gutes Erz, aber auch hier nahm der Goldgehalt nach der Tiefe zu etwas ab. Die Zukunft des Goldfeldes beruht also auf dem Abbau der mächtigen, bis jetzt noch nicht in Angriff genommenen, ärmeren Goldgänge. Ob dieselben aber in grosse Tiefe niederragen, ist sehr fraglich.

Aehnlich wie die Goldgänge in der Thames-Gruppe verhalten sich alle übrigen. In der Coromandel-Gruppe hat die Hauraki-Gold-Mine mit ihren nordsüdlich streichenden unter 60—70° östlich einfallenden Gängen von nur geringer Mächtigkeit (2—45 cm) gute Erfolge erzielt. In drusigem Quarz findet sich das Gold in Erzfällen, und zwar in einer Menge bis zu 636 g. Im allgemeinen sind die Coromandel-Gänge arm und zersplittert am Ausgehenden und werden reicher nach der Tiefe. — Am bedeutendsten im Hauraki-Goldfelde ist gegenwärtig die Waihi-Gold-Mine, welche auf zwei ungefähr westlich streichenden, durch ein Diagonaltrum mit einander verbundenen Gängen von 3 bis 15 m Mächtigkeit baut. Die Gangausfüllung besteht aus Quarz, zersetztem Nebengestein und fein vertheiltem Gold. (Goldgehalt 30 g, Unzenwerth 70 M.)

Gold im Diluvium und Alluvium.[6])

Recente Seifen entstanden aus tertiären und aus anstehendem Gebirge; sie erreichen aber meist nur 1 m Mächtigkeit. Alluvialgold findet sich in allen fluviatilen Bildungen, die mit Flüssen in Verbindung stehen, welche die Goldgebiete durchschneiden. Eluvialgold kommt in den lockeren Schuttmassen vor, die sich am Ausgehenden der Goldgänge ausbreiten. Auf diesen Trümmerlagerstätten findet sich das Edelmetall unregelmässig vertheilt vom Staubgold an bis zu 60, ja 100 g schweren Klumpen. Der grösste in Westaustralien gefundene Goldklumpen wog 10,368 kg (Pilbarra-Goldfeld 1890).

Wandernde Seifen entstehen, wenn Hochwasser vorhandene Seifen stromabwärts transportirt und von neuem ablagert; dies geschieht namentlich im Clutha-Bett des Otago-Goldfeldes.

Seeseifen: Vom Meere abgelagert und durch zahlreiche Küstenbäche angereichert wurde die Quarzgeschiebeanhäufung zwischen Bateman's Bay und Moruya. — Zwischen Clarence und Richmond River kommt das Gold in drei verschiedenen Ablagerungen vor, nämlich am Strande selbst und dann noch entlang 2 höher landeinwärts gelegenen Linien, bis zu denen das Meer

[5]) Vergl. d. Z. 1897, S. 300.

[6]) Vergl. d. Z. 1896, S. 29.

früher reichte. An allen diesen Stellen ist das Gold durch die Brandung aufbereitet und angereichert worden.

Die Gold-Lagerstätten des Klondike Districts. (Annales des Mines 1897. Bd. XII. 10. Lieferung. S. 451. — Auszug aus dem Engineering und Mining Journal und den Jahresberichten der geologischen Commission Canadas.)

Seit ungefähr 15 Jahren kennt man Gold-Lagerstätten in den Alluvionen verschiedener Nebenflüsse des Yukon. Ausgedehnt sind die Gold-Lagerstätten am Forty Miles Creek, der von der linken Seite in den Yukon einmündet. Dennoch ging auch hier die Ausbeute bald zurück; während 1887 nach Aussage der einen $ 65000, nach der der anderen $ 150000 Gold gewonnen wurden, schätzte Mc. Connell die Goldgewinnung im folgenden Jahre nur auf $ 15000. Der genannte Berichterstatter hebt auch die Schwierigkeiten hervor, die sich den Goldgräbern im Yukonbezirk durch die Rauheit des Klimas, die Seltenheit und den hohen Preis der Lebensmittel und die kurze Dauer der Jahrescampagne entgegenstellen.

Andere Lagerstätten fand man 1885 im Thale des Stewart, eines wichtigen rechten Nebenflusses des Yukon. Dawson schätzt hier die Production in den ersten beiden Jahren auf $ 100000, aber schon 1887 betrug sie nur noch $ 5000. Indessen lässt sich hier nicht mit Sicherheit entscheiden, ob die Lagerstätten erschöpft waren, oder ob die Goldgräber nach den oben erwähnten neu entdeckten Forty Miles River-Goldfeldern auswanderten.

Ogilvie, einer der Erforscher jener Gegend, giebt im Jahr 1893 die gesammte Goldproduction des Yukondistrictes auf $ 160000 bis $ 190000 an, wovon fast $^3/_4$ auf die Lagerstätten am Sixty Miles Creek, einem linken Nebenfluss des Yukon, kommen.

Die Vorkommen am von rechts in den Yukon mündenden Klondike-Fluss wurden erst 1896 entdeckt; sie zogen dadurch, dass die ersten Goldgräber sich in wenigen Monaten ein Vermögen erwarben, trotz der beschwerlichen Reise und des kalten Winters (die Temperatur sinkt bis —55° C.) Goldgräber in grosser Menge herbei. Ihre Zahl betrug bald fast 5000; sie wohnen zum grössten Theil in der neugegründeten Stadt Dawson City. Das Gold findet sich in Alluvionen, deren Sandmassen z. Th. erst durch Feuer aufgethaut werden müssen, bevor man sie verarbeiten kann. Da das Gold theilweise noch mit Quarz verwachsen ist, kann man wohl annehmen, dass die primären Gold-Lagerstätten nicht allzuweit von den Alluvionen entfernt sind. Der mächtige Schutt, welcher die Thalgehänge bedeckt, erschwert Schürfarbeiten nach Goldgängen, dennoch soll man einen 3 bis 8 Fuss mächtigen reichen Quarzgang im Thale eines der Klondike-Nebenflüsse gefunden haben.

Von Interesse sind die von der canadischen Regierung getroffenen gesetzlichen Maassnahmen. Man unterscheidet hier drei verschiedene Arten von Goldfeldern: 1. die „dry diggings“, die über dem höchsten Wasserspiegel liegen, mit quadratischen „claims“ von 100 Fuss Seitenlänge; 2. die „bar diggings“, zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wasserstande mit 100 Fuss langen „claims“, welche von 2 parallelen auf der Flussrichtung senkrechten Linien begrenzt werden und vom höchsten zum niedrigsten Wasserstand reichen; 3. die Fluss-„claims“, früher 500 Fuss in der Richtung des Wasserlaufes messend, nach der neuen Verordnung vom 7. August 1897 aber auf 100 Fuss beschränkt; sie reichen von einem Ufer zum andern; 4. die „bench claims“, an den Sandbänken; ihre Form und Ausdehnung ist dieselbe wie die der „dry diggings“.

Das Eigenthum eines claims wird durch Occupation erworben. Der Goldgräber stellt an den vier Ecken Pfähle auf, schreibt an einen derselben seinen Namen mit dem Datum der Feldesstreckung und meldet die Besitznahme dem Commissar des Bergwerksdistrictes innerhalb einer Zeit, die je nach der Entfernung des claims vom Wohnort des Commissars verschieden ist. Die Abgabe beträgt zunächst $ 15 für jedes Jahr. Ausserdem kommt eine Steuer von 10 Proc. des Werthes des gewonnenen Goldes hinzu. Uebersteigt die wöchentliche Ausbeute $ 500, so sind vom Ueberschuss 20 Proc. an den Staat zu entrichten.

Der Goldgräber kann durch Occupation an derselben Localität nur einen einzigen claim erwerben; dagegen kann er neue hinzukaufen und mehrere claim-Besitzer können sich zusammenthun, um ihre Gebiete gemeinsam zu bebauen. — Findet jemand ein ganz neues Goldfeld, so erhält er, wenn sein Fund vom Commissar anerkannt wird, ein Feld von 200 Fuss Länge (früher 750 Fuss); dasselbe gilt von einer neuen Gold führenden Schicht.

Nichtbebauung eines claims während 72 Arbeitsstunden ohne triftigen Grund lässt das Bergwerkseigenthum erlöschen. — Eine eigenartige Verfügung ist die, dass immer der zweite claim der Krone gehört. Wagt es jemand, auf diesen claims Gold zu gewinnen, so verliert er alle Rechte, die er sich vorher von der Krone erwarb.

Ueber die Reichhaltigkeit der Klondike-Goldseifen vergl. d. Z. 1897 S. 365 u. 398. Wichtig für die Zukunft des neuen Goldgebietes ist, dass Ogilvie Kohlenlager im oberen Theil des Klondike-Thales entdeckt hat.

'eber schwedische Erze und Kohlen.
Nordenström: L'industrie minière de lède en 1897. Stockholm 1897.)

'on den während des Zeitraums 1891 895 in Schweden gewonnenen Eisenn[1]) sind ca. 83 Proc. Magnetit und roc. Rotheisen. Auf vielen Lagerstätten nen innige Gemenge beider Erze vor. :end Quarz besonders häufig nur das eisen verunreinigt, finden sich Feldspath, :it, Pyroxen, Amphibol, Talk, Epidot, at, Serpentin und Apatit bald in erer, bald in geringerer Menge sowohl lagnetit wie im Rotheisen. Die kalkgen Eisenerze, welche mit quarzführenden ngt verschmolzen werden, sind mit nur g Ausnahmen sehr magnetisch und oft anreich. So enthält das Erz von Långvik las von den Klackberggruben im Bergsdistrict Norberg 7, das Svartberg-Erz 13 bis 20 und das Erz von Penningan 12 bis 14 Proc. MnO. In mineracher und chemischer Beziehung kann folgende vier Erzsorten unterscheiden: uarz und Feldspath führende Eisenerze: Rotheisen; 2. Erze mit Apatit: sowohl eisen als Magnetit; 3. Erze mit Pyroxen, ibol und Granat: ausschliesslich Magnetit 4. kalkige, manganreiche Erze: meist etit.

'er Eisengehalt der schwedischen Erze ankt zwischen 30 und 70, beträgt aber hnlich 50 bis 60 Proc. Im allgemeinen die Eisenerze phosphorarm. Die Erze annemora enthalten 0,002 bis 0,003 Proc.; ähr denselben Gehalt haben die von erg, Klackberg und Persberg; als Durchtt kann man 0,005 bis 0,05 Proc. anen. Die phosphorreichsten Eisenerze),1 bis 3 Proc. Phosphor kommen von gesberg, Gellivara und Kirunnavaara. ie meisten schwedischen Vorkommen lten eine geringe Menge Schwefelkies nderer Metallsulfide. Die kleine Schwefele kann aber durch Rösten vollständig igt werden. — Erze vom Taberg und Routivaara mit hohem Titangehalte en in vielen Beziehungen von den n schwedischen Eisenerzen ab.

a das Taberg[2])-Erz hauptsächlich aus ι Gemenge von Magnetit, bräunlichem ı und Körnern von Plagioklas besteht, man es Magnetit-Olivinit nennen. Das in enthält nur ungefähr 30 Proc. Eisen, 6 Proc. Titansäure und ein wenig Vana- Das aus titanhaltigem Magnetit, Ilmenit, ll, Olivin und Pyroxen bestehende Routivaara[2])-Erz ist als Magnetit-Spinellit aufzufassen mit 48 bis 52 Proc. Eisen und 11 bis 13 Proc. Titansäure.

See- und Sumpferz kommt hauptsächlich in der Provinz Småland untergeordnet auch in Vermland und in Dalecarlien vor. Der Phosphorgehalt ist hoch.

Die schwedischen Kupfererze[3]) sind vor allem Kupferkies mit Schwefelkies, Magnetkies, Zinkblende, Bleiglanz, Amphibol und Quarz. Bei grösserem Gehalt an Schwefelkies oder Quarz unterscheidet man „pyritisches" bez. „hartes" Erz. Der mittlere Gehalt an Kupfer schwankt im Allgemeinen zwischen 2 und 5 Proc. Die wichtigen schwedischen Kupfergruben liegen bei Falun, Åtvidaberg und Kafveltorp.

Unter den Zinkerzen steht die Blende obenan, die z. B. in den Gruben von Ammeberg, Ryllshyttan, Saxberg und Kafveltorp silberhaltigen Bleiglanz umschliesst. — Die bedeutendste Lagerstätte des letztgenannten Erzes ist die von Sala. — Nickel findet sich bis zu 3 Proc. im Magnetkies[4]). — Kobalt, Mangan und Graphit sind von untergeordneter Bedeutung.

Ausser den erwähnten Erzen kommt als nutzbares Mineral in der südlichsten Provinz Schwedens, in Schonen, Kohle vor. Die betreffende aus Sandsteinen, Schiefern, Thonschiefern und Thon bestehende Schichtenreihe gehört der Oberen Trias oder dem Lias an und enthält bis 1,5 m mächtige Flötze, die aber meist aus Kohlenschiefer bestehen und nur bis zu 0,6 m reine Kohle führen.

Krusch.

Zur Theorie der Wüstenbildung.
(Ochsenius, Vortrag auf der 69. Naturforscherversammlung zu Braunschweig. — J. Walther, Vortrag in der Ges. f. Erdk. am 8. Januar zu Berlin.)

In seinem Vortrage sprach Ochsenius hauptsächlich über Wüstenbildung. Er unterschied, da er den Ausdruck Wüste im pflanzengeographischen Sinne fasste und als „ausgedehntes vegetationsloses Terrain" erklärte, Staub-, Lehm-, Sand- und Felswüsten. Nach Ochsenius verdanken die Wüsten ihre Entstehung wenigstens anfangs der Steinsalzbildung. Wurden die Steinsalzflötze durch vulcanische Kräfte, die besonders an den Rändern der Continente thätig sind, gehoben und vom Meere abgeschnitten, so flossen die Mutterlaugenreste mit den Magnesiasalzen ab und vernichteten die Vegetation der Umgebung. Auf die entblösste Gesteinsoberfläche

Vergl. d. Z. 1893, S. 434; 1894, S. 62, 130 ; 1895., S. 39; 1898, S. 112 u. 115.

[2]) Ebenda 1894, S. 384.
[3]) Ebenda 1894, S. 49.
[4]) Ebenda 1893, S. 135 u. 143; 1894, S. 66.

wirken Tageswärme und Nachtkühle. Der Wind zerbläst das gelockerte Material, Grand, Sand und Staub bildend; und die vom Winde bewegten kleinen Trümmer wandeln das angrenzende Gebiet in Wüste um. Grosse Sandflächen erhöhen die Boden- und Lufttemperatur und verringern die Niederschlagsmenge. All diese Factoren begünstigen die Ausdehnung der Wüste bis dahin, wo die Vegetation kräftig genug ist, den vernichtenden Kräften zu widerstehen. Den Uebergang der Wüste zur normalen mit Vegetation bedeckten Landschaft bildet die Steppe.

Auf diese Weise soll nach Ochsenius die argentinische Pampaswüste gebildet worden sein. Da aber hier die Bittersalze von den Gewässern aus dem Boden ausgezogen und in Senken (Salares) gesammelt wurden, konnte sich von Neuem Vegetation einstellen, so dass hier die Wüste als solche an Ausdehnung verliert. Während die Sahara im N durch das Eingreifen des Menschen ebenfalls im Rückgange begriffen ist, scheint sich die Wüste Gobi weiter auszudehnen.

Unterschieden von der Wüstenbildung ist die Versandung durch Dünen am Meeresstrande. Die Seesandmassen bedecken nie so ausgedehnte Strecken wie der Wüstensand.

Krusch.

In Anbetracht dessen, dass vorstehende Theorie kaum allgemeine Anerkennung finden wird — Ochsenius sagt das übrigens selbst am Schluss seines Vortrages — dürfte es von Interesse sein, Professor Walther aus Jena zu hören, der sich ja bekanntlich viel mit Wüstenbildungen beschäftigt hat. *Red.*

In der Sitzung der Gesellschaft für Erdkunde am 8. Januar trug Professor J. Walther aus Jena über „Vergleichende Wüstenstudien in Transkaspien und Buchara“ vor.

Der Vortragende hat schon zahlreiche Wüstengebiete selbst besucht und untersucht, in Tunis, Aegypten, am Sinai, in Nordamerika; jetzt wollte er auch noch die innerasiatischen kennen lernen, kam allerdings aber, indem er die von der russ. Regierung den Besuchern des 1897er internat. Geol. Congresses gewährten Reiseerleichterungen und die ihm zahlreich zugekommenen russischen Empfehlungsschreiben benutzte und sich darum auf die russische Sphäre beschränkte, nur an den westlichen Rand jener Wüsten, in die von Turkestan.

Bei seinen Ausführungen ging Walther von dem Satze aus, den er schon mehrfach betont hat, dass die Wüsten auf der Erde keine Ausnahmeerscheinungen, keine lusus naturae sind, sondern dass sie sich ganz regelmässig zwischen die tropische und gemässigte Zone auf der nördlichen wie südlichen Halbkugel einschalten, wenn sie auch — übrigens ebensowenig wie die andern Zonen — keine geradlinige und scharfe Grenzen gegen ihre Nachbarn haben. (In früheren Schriften hat Walther mehrfach betont, dass man mit „fossilen Wüsten“ ebenso zu rechnen habe wie mit fossilen Gletschergebieten und mit tropischem Klima ausserhalb des jetzigen Tropengürtels; und auf einem grossen Wandbilde, welches er in Jena zu seinen Vorlesungen verwendet, hat er ein Stück Thüringens zur Buntsandsteinzeit als Wüstenlandschaft dargestellt). Nach Walther ist also das erste und oberste charakteristische Merkmal einer Wüste die ungeheuere Regenarmuth und Lufttrockenheit, die ihrerseits erst wieder die Vegetationsarmuth und die eigenthümlichen Verwitterungserscheinungen, Landschaftsformen und Gesteinsbildungen zur Folge hat. Wenn Wüsten von grossen Flüssen durchschnitten werden, wie die Aegyptische Wüste vom Nil, die nordamerikanische vom Colorado, die russische Steppe von der Wolga, so seien diese Flüsse von aussen eingedrungene Wanderer, die auch nicht ungestraft, nämlich bedeutend verkleinert, die Wüsten wieder verliessen. Die meisten eingedrungenen Flüsse verdunsteten sogar gänzlich in der Wüste, und eigene Flüsse gingen von dieser nicht aus, sodass deren Abflusslosigkeit als ein weiteres Charakteristicum zu betrachten sei.

Redner schilderte nun das „Leben“ in der Wüste, welches sich naturgemäss vorzugsweise an den Gesteinen abspielt. Von grossem Einflusse sind die ganz ausserordentlichen Temperaturwechsel der Luft und noch mehr der Felsen. Eigens zu dem Zwecke, deren Temperatur, selbst wenn sie sehr uneben sind und darum einem gewöhnlichen Thermometer keine genügende Berührungsfläche darbieten, zu messen, hat er sich ein Thermometer bauen lassen, dessen Gefäss aus mehreren engen Spiralwindungen besteht und auf welches er, um breite Berührung mit dem Boden und schnelle Uebertragung von dessen Wärme zu ermöglichen, Messingsand aufschüttet; er hat damit mehrere Reihen allstündlicher Boden- und Luftwärmemessungen vorgenommen, welche Unterschiede bis zu 38° im Verlaufe weniger Stunden ergaben. Auf die dadurch erzeugte Ausdehnung und Zusammenziehung des Gesteins führt er auch das in Wüsten so gewöhnliche Zerbröckeln, bei noch völliger Unzersetztheit, z. B. der Feldspathe, zurück, und zwar ebensowohl die Loslösung grösserer Schuppen und Platten parallel der Gesteinsoberfläche, als das radiale und quere Zer-

springen, und endlich den Zerfall besonders des Granits zu (frischem) Sand. Die Wüsten sind nicht völlig frei von Regen. Wenn Niederschläge einmal — vielleicht selbst nach mehreren Jahren Unterbrechung — auftreten, dann liefern sie meist ganz gewaltige Wassermassen. Letztere finden ungeheure Mengen lockeren Schuttes zum Transport vor. Redner schildert, wie auf diese Weise aus den Felswüsten heraus grosse und breite Ströme in die vor den Wüstengebirgen liegenden Ebenen sich ergiessen und darin gewaltig tiefe Einsenkungen mit grobem Geröll und feinem Sand ausfüllen können. Er erwähnt einen Brunnen in Turkestan, der 1000 Meter tief nur lockere Massen durchteuft haben soll. (Es ist dem Refer. nicht klar geworden, ob „anstehendes" lockeres Gestein — z. B. vielleicht marines Tertiär — dabei ganz ausgeschlossen gewesen ist.) Er schildert dann weiter, wie diese selben Hochwasser- oder Schneeschmelzfluthen nun weit ab von dem Gebirge, aus dem sie gekommen, in den Ebenen, wo sie nach wenig Tagen, vielleicht selbst nur Stunden, verdunsten, auch ihre mitgeführten feinen mechanischen und die chemischen Beimengungen absetzen, und dass darum die Centra der abflusslosen Gebiete zumeist Vereinigungen von Lehm- und Salzwüsten sind. Die Salze derselben seien wohl z. Th. von älteren wirklichen Salzlagern der Umgebung entnommen, z. Th. in den älteren marinen Gesteinen bei deren Entstehung fein vertheilt eingeschlossen gewesen und daraus nun durch den Regen ausgewaschen, z. Th. endlich seien es aber auch erst Ergebnisse der modernen Verwitterung. — Weiterhin ging der Redner auf die mächtigste Transportkraft der Wüsten, auf die Stürme, ein; er schilderte die Sand- und Staubstürme (interessant war, wie die Sandmassen selbst breite Flüsse überschreiten, z. B. den alten Oxus = Amu Darja, indem sie, an einem Ufer in diese gefallen, wohl ein Stück abwärts getragen werden, sobald sie aber am andern Ufer angespült worden sind, vom Wind sogleich wieder ergriffen und weiter über Land geweht werden), beschrieb die abscheuernde und polirende Kraft dieses Sandgebläses und ging noch besonders auf die hufeisenförmigen Bogendünen (Barchane) ein, deren beiden Seitenflügel die Richtung des herrschenden Windes anzeigen und sich darum, wenn beim Wechsel der Jahreszeiten auch die Hauptwindrichtungen wechseln, nach der andern Seite der Dünenhauptmasse umlagern. Wenn dann der Wind der einen Jahreszeit den der andern an Stärke oder Dauer übertreffe, komme auch ein Wandern dieser bogigen Flügeldünen in ihrer Gesammtmasse zu Stande.

E. Zimmermann.

Ueberblick über Hilfsmittel und Methoden für topographische Aufnahmen im Hochgebirge. (P. Kahle, Vortrag auf der 69. Naturforscherversammlung zu Braunschweig; Selbstreferat.)

Der gewaltige Umschwung, den unser Jahrhundert auf allen Gebieten der Wissenschaft und Technik zeitigte, kommt auch auf geographischem Gebiete in der Topographie des Hochgebirges zum Ausdruck. Von Stellen, welche zu Anfang des Jahrhunderts nur in der Vorstellung der Hirten und Jäger existirten, besitzen wir heute Karten in einem so grossen Maassstab und in solcher technischen Vollendung, dass sie vielfach die topographischen Karten der Flachländer überragen. Der Vortragende verweist auf die schweizerischen, italienischen und österreichischen Alpenkarten in 1 : 25 000, auf die topographische Aufnahme der bayerischen Alpentheile in 1 : 5000, auf die Gletscherkarten Richters und Finsterwalders in 1 : 10000, auf Karten bzw. Pläne für technische und staatswirthschaftliche Zwecke in 1 : 2500, von welchen allen auch die Geologie und weiterhin die Touristen ausserordentlichen Nutzen ziehen konnten.

Die Geländeaufnahme im Hochgebirge unterscheidet sich von derjenigen im Flachland hinsichtlich der Gestaltung des Objectes, der Schwierigkeit und Verzögerung der Aufnahme in Folge Unzugänglichkeit und in Folge von Unbilden der Witterung; und aus diesen Gründen werden auch die Methoden der Aufnahme theilweise andere. Nach einem Ueberblick über den Gang der Arbeiten im Allgemeinen ging der Vortragende näher auf die einzelnen Stufen der Aufnahme und die verschiedenen Verfahren ein, wobei insbesondere die Aufnahme kleinerer Gebiete für einen bestimmten technischen oder wissenschaftlichen Zweck ins Auge gefasst wurde.

Sie beginnt mit Vorerhebungen über etwa bereits vorhandenes Kartenmaterial, über den Maassstab, hieran schliesst sich die Auswahl des Netzpunktes bzw. Hauptstandortes an Ort und Stelle, unter gleichzeitiger Krokirung der trigonometrischen Grundlage und der Hauptlinien des Gebietes.

Ein zweckmässiger Aufbau des Netzes ist von ausserordentlichem Einfluss auf Aufnahme und Verarbeitung derselben. Gleichzeitig mit der Erkundung erfolgt die Ver-

markung der Netzpunkte, auf welche der Vortragende näher einging.

Die Triangulation beginnt mit Messung der Grundlinie, hieran schliesst sich die Messung der Horizontal- und Verticalwinkel und der Höhenanschluss des Gebietes zur Ableitung der Meereshöhen. Eine Verdichtung des Punktnetzes erfolgt während der topographischen Aufnahme durch Rückwärtseinschneiden. Die Berechnung der trigonometrischen Grundlage und ihre Auftragung hat unmittelbar nach der Aufmessung zu erfolgen, wenn die Geländeaufnahme mit dem Messtisch bewirkt wird. Hierbei wurde darauf hingewiesen, dass unter besonderen Umständen auch die Triangulirung auf dem Messtisch ausgeführt werden könnte, sodass die Berechnung (mit Ausnahme der Höhen) fortfällt. Erfolgt die Geländeaufnahme mit Theodolit und Tachymeter, so kann dieselbe unmittelbar der Triangulirung folgen, die Berechnung der letztern fällt dann mit der Verarbeitung der Geländeaufnahme (im Büreau) zusammen und gliedert sich in folgender Weise: Ausgleichung der Beobachtungsfehler, Berechnung der Dreiecksseiten, der Coordinaten und Höhen der Dreieckspunkte, der Entfernungen, Coordinaten und Höhen der Zwischenpunkte (s. o.), endlich Auftragung aller Netzpunkte und Standorte.

Für die nun folgende Geländeaufnahme kommen namentlich drei Verfahren in Betracht: das Vorwärtseinschneiden auf dem Messtisch oder mit Theodolit, von je zwei und mehr Standorten aus, die Distanzmessung aus je einem Standort, die Photogrammetrie, auf je zwei und mehr Standorten. Ueberall liegt das Princip zu Grunde, eine Anzahl maassgebender Geländepunkte gegen die Punkte der trigonometrischen Grundlage einzumessen und das Zwischengelände nach Schätzung und Augenschein im Anschluss an die maassgebenden Punkte einzuzeichnen.

Beim Vorwärtseinschneiden mit dem Messtisch zeichnen wir auf den beiden Standorten die Richtungen nach dem fraglichen Geländepunkt gegen die Standlinie auf (mittels der Kippregel). Der Schnitt beider Richtungen giebt den Geländepunkt im Plan. Aus den gemessenen Höhenwinkeln in Verbindung mit den aus dem Plan abgegriffenen Entfernungen erhalten wir die Höhen. Nachdem eine Reihe solcher Punkte gewonnen wurde, erfolgt (vorerst auf dem zweiten Standort) die Ergänzung des Zwischengeländes angesichts des letzteren und auf Grund der Skizzen auf dem ersten Standort

Beim Vorwärtseinschneiden mit Theodolit, welcher an die Stelle des Messtisches treten muss, sobald der Maassstab ein so grosser ist, dass die Strahlenschnitte über den Rand der Tischplatte hinausfallen würden (bei den Vorarbeiten für die Jungfraubahn 1 : 2500), werden auf den beiden Standorten die Winkel zwischen Standlinie und dem Geländepunkt und die Höhenwinkel gemessen unter sorgfältigster Skizzirung des Geländes (Felswände etc.), die Verarbeitung erfolgt späterhin im Büreau.[1]) Der Vortragende empfiehlt an Stelle der Skizzen Aufnahmen mit einfacher Camera während der Erkundung; die Copien der Nachbarstandorte würden dann bereits auf dem ersten Standorte zu beurtheilen gestatten, inwieweit die daselbst anzuschneidenden Geländepunkte auch auf den Nachbarstandorten erkennbar sind. Es folgt eine eingehende Uebersicht derjenigen Punkte, welche bei diesen Aufnahmen im Hochgebirge als maassgebende zu betrachten sind. Als erwünscht bezeichnet Vortragender die Beigabe eines terrestrischen Oculars, um die Verzögerung und Irrthümer der Einstellung in Folge der Umkehrung im gewöhnlichen Fernrohr aufzuheben. — In der geschilderten Weise sind die topographischen Aufnahmen im Hochalpengebiet ausgeführt worden in allen Fällen, wo Zugänglichkeit der Punkte nicht vorhanden ist oder erschwert war.

In dem leichter zugänglichen Vorgelände der felsigen Partien, in den unteren Theilen der Gletscher, weiterhin im cultivirten Gelände der Thäler führt ein anderes Verfahren erheblich rascher zum Ziele: die Aufnahme auf einem Standort mit distanzmessendem Fernrohr. Die Entfernung des Geländepunktes ergiebt sich hierbei aus dem im Fernrohr zwischen zwei Fäden erscheinenden Abschnitt einer Latte, welche auf dem fraglichen Geländepunkt von einem Gehilfen aufgehalten wird. Aus Entfernung und Höhenwinkel erhalten wir wiederum den Höhenunterschied, während die Richtung beim Arbeiten mit dem Messtisch durch die Kante der Kippregel gegeben ist, längs welcher der Punkt entsprechend seiner Entfernung abgetragen (und mit Höhenzahl versehen) wird. Bei Benutzung des Tachymeters lesen wir die Richtung vom Kreise ab, die Auftragung der Punkte erfolgt im Büreau. Vortragender geht näher auf die beiden Verfahren ein; wir erwähnen hier nur, dass der Vorzug rascheren Arbeitens mit dem Tachymeter im Hochgebirge nicht so überwiegend ist, wie im Flachland, da im Hochgebirge der Lattenhalter meist län-

[1]) Die Grundzüge der Geländeaufname mittels Vorwärtseinschneidens sind in dieser Zeitschrift (1895 S. 485 u. 1896 S. 10) dargelegt.

gere Zeit zum Standortwechsel braucht. Auch die Witterung beeinflusst daselbst die Tachymeterarbeiten in ähnlicher Weise wie die Aufnahme mit Messtisch, da die Anfertigung guter Skizzen bei ungünstiger Witterung erschwert ist. Gegen Regen schützt den Messtisch bekanntlich ein umfangreicher, verankerter Schirm. Dagegen sind beim Arbeiten mit Messtisch Richtungsfehler ausgeschlossen, für welche die Tachymeteraufnahme zwei Möglichkeiten — beim Ablesen und beim Auftragen — bietet. Vor Allem aber ist hervorzuheben, dass das Geländebild auf dem Messtisch angesichts des Geländes entsteht, sonach eine bessere Sichtung der topographischen Einzelheiten und die Berichtigung an Ort und Stelle gestattet. Die Tachymeteraufnahme muss an Stelle der Aufnahme mit Messtisch treten, sobald der Maassstab der Karte oder des Planes ein so grosser ist, dass eine zu grosse Anzahl von Messtischplatten erforderlich würde. Eine längere Betrachtung widmete der Vortragende der Ergänzung des Geländes mittels der Krokirung zwischen den mit Messtisch oder Tachymeter aufgenommenen Punkten.

Seit etwa drei Jahrzehnten ist nun den beiden bisher beschriebenen Verfahren eine kräftige Gehilfin herangewachsen in der Photogrammetrie. Es wird hierbei derselbe Theil des zu bearbeitenden Geländestückes auf einer Anzahl von Standorten, deren gegenseitige Lage (meist trigonometrisch) gegeben ist, photographirt unter Beobachtung der Achsenrichtung der Camera und der Plattenneigung. Dann lässt sich graphisch oder rechnerisch die Lage von Bildpunkten, welche auf zwei oder mehr Bildern hinreichend scharf erkennbar sind, ableiten[2]). An Stelle des einfacheren graphischen Verfahrens muss die Berechnung treten, sobald der Maassstab der Karte so gross ist, dass die Strahlenschnitte wegen Länge der Lineale ungenau werden, weiterhin wenn die Aufnahme bei geneigter Platte erfolgen musste. Die in diesem Fall langwierige Berechnung der Horizontal- und Verticalwinkel der Bildpunkte kommt in Fortfall bei Verwendung der verbesserten Phototheodoliten von Prof. Koppe, welche im Jahre 1895 aus der Werkstatt für Präcisionsmechanik von Günther in Braunschweig hervorgingen. Sie ermöglichen an Stelle der Rechnung die Messung der Horizontal- und Verticalwinkel unmittelbar im Bilde, wodurch also die eingangs behandelte geodätische Operation des Vorwärtseinschneidens ganz in das Zimmer verlegt wird. Zugleich ist die Messung erheblich verschärft und kommt derjenigen mittels besserer Theodoliten gleich. — Da die Punktbestimmung aus dem Bilde weder von der Witterung noch von der im Hochgebirge durch Auf- und Abstieg sehr reducirten Zeit abhängig ist, so lässt sich, sobald erst die erforderliche Anzahl guter Bilder gewonnen ist, photogrammetrisch eine ausserordentlich eingehende Behandlung topographischer Gegenstände bewirken, wie sie praktisch durch kein anderes Messverfahren erreicht werden kann. Es darf jedoch nicht verschwiegen werden erstens, dass zur photographischen Aufnahme sehr günstige Beleuchtung erforderlich ist, welche im Hochgebirge oft Tage lang auf sich warten lässt, indess die Aufnahme mit Messtisch oder Tachymeter unbehindert weiterschreiten könnte; sodann, dass einer Verkürzung der Zeit für die Feldarbeiten durch photographische Aufnahmen ein erheblicher Zeitaufwand für die photogrammetrische Verarbeitung gegenübersteht.

Aus den weiteren Ausführungen des Vortragenden geht hervor, dass an Stelle einer Bevorzugung des einen oder anderen Messverfahrens die Verschmelzung aller Verfahren das günstigste Ergebniss liefern wird. Die Wahl, ob Messtisch oder Theodolit bei Aufnahme der unzugänglichen Partien, hängt vom Maassstab (ob Karte oder Plan) ab. Sind Beleuchtung und sonstige Umstände günstig, so tritt die Camera ein. Bei der späteren Verarbeitung der Aufnahmen lassen sich direct gemessene und photogrammetrisch gewonnene Strahlen leicht combiniren; in leicht zugänglichem, cultivirtem Gelände arbeitet man mit distanzmessendem Fernrohr. Schliesst ein grosser Maassstab die Verwendung des Messtisches aus, so empfiehlt es sich, als Theodoliten einen der neueren Phototheodoliten zu verwenden, nachdem derselbe durch Beigabe eines Doppelfadenoculars zugleich zum Entfernungsmesser gemacht und durch Hinzufügung eines terrestrischen Oculars für rasche Aufsuchung und Einstellung der Wandpunkte etc. adaptirt worden ist.

Vortragender schloss mit dem Hinweis darauf, dass sich in der Photogrammetrie (in einfacherer Form) der kürzeste Weg bietet, in die Morphologie von Erdräumen einzudringen, wo ein längeres Verweilen nicht statthaft ist. Es stehe zu erwarten, dass durch die Photogrammetrie die Topographie in grossem Maassstabe einst auch in die vereisten Gebiete der Polarregionen vordringen

[2]) Da die Grundzüge des Verfahrens in dieser Zeitschrift (1897 S. 57 u. f.) bereits erläutert wurden, können wir die Darstellung desselben übergehen und uns auf einige sichtende Bemerkungen des Vortrags beschränken.

werde, denen sie zur Zeit noch mit ähnlichen Empfindungen gegenüberstehe wie einst den Alpen.

Litteratur.

30. Ahrens, F. B.: Die Goldindustrie der südafrikanischen Republik (Transvaal). Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. II. Bd. 8. und 9. Heft. Stuttgart 1897. Mit 15 Abbildungen.

Der Verf. konnte für seine Zusammenstellung absolut authentisches Material benutzen; er bespricht in den einzelnen Abschnitten die Auffindung und das Vorkommen des Goldes, die Aufbereitung und Verarbeitung der goldführenden Erze, die Verarbeitung der Concentrates, die der Tailings, ferner die Cyanidlaugerei, den Mc. Arthur Forrest- und den Siemens und Halske-Process; den Schluss bilden kurze Bemerkungen über die Verarbeitung der Slimes und das Alluvialgold, sowie ein statistischer Ueberblick mit zahlreichen Tabellen. Ein Verzeichniss der benutzten Litteratur ist beigefügt.

31. Bittner, A.: Ueber die stratigraphische Stellung des Lunzer Sandsteines in der Triasformation. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1897. Bd. 47. Heft 3.

Die Lunzer Schichten sind nur dem Lettenkeuper gleichzustellen; der alpine Muschelkalk ist demgemäss bis zur unteren Grenze dieser Schichten auszudehnen; eine Erweiterung des ausseralpinen Muschelkalkes nach oben braucht daraus nicht zu folgen, vielmehr ist an der alten Gliederung und Benennung der deutschen Trias auch fernerhin festzuhalten.

32. van't Hoff, J. H., und Meyerhoffer, Dr. W.: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. Sitzungs-Ber. d. kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften. Berlin, G. Reimer. 1897. XLVI. S. 1019. Pr. 0,50 M.

Die fünfte Mittheilung (vergl. d. Z. 1897 S. 424) berichtet über das Auskrystallisiren der Lösungen von Magnesiumchlorid, Kaliumsulfat, Magnesiumsulfat, Kaliumchlorid und deren Doppelsalzen bei 25 Proc. Es wird die Zusammensetzung der sämmtlichen gesättigten Lösungen angegeben, welche für die betreffenden Salzcombinationen eine Rolle spielen, und die Darstellung dieser Löslichkeitsdaten durch Figur und Modell erörtert. Im weiteren Verlauf der Arbeit sind dann eingehend die wesentlichen qualitativen und quantitativen Krystallisationsverhältnisse durchgeführt.

33. Keilhack, Konrad, Dr., Kgl. Landesgeologe: Lehrbuch der praktischen Geologie. Arbeits- und Untersuchungsmethoden auf dem Gebiete der Geologie, Mineralogie und Paläontologie. Stuttgart, Ferd. Enke, 1896. 638 S. mit 2 Doppeltafeln und 232 Figuren im Text. Pr. 16 M.

Aus der Praxis für die Praxis ist das umfangreiche Lehrbuch entstanden, welches die praktische Geologie, die Arbeits- und Untersuchungsmethoden des kartirenden Geologen im Felde und im Hause, nicht aber, was man aus dem Namen leicht schliessen könnte, das Verhältniss der Geologie zu Fragen des praktischen Lebens zum ersten Male in deutscher Sprache behandelt. „Handbuch der geologischen Praxis für Deutschland“ wäre vielleicht ein ebenso treffender Titel gewesen für dieses Werk, das ausschliesslich für deutsche Geologen geschrieben erscheint, da es fast nur die Verhältnisse und Bedürfnisse von Deutschland, speciell von Nord- und Mitteldeutschland, berücksichtigt, auch da, wo zuweilen aus andern Gebieten bessere Beispiele hätten gewählt werden können. Ist diese ausschliessliche Beachtung deutscher Verhältnisse an sich auch nicht zu verwerfen, so muss stellenweise die Nichtberücksichtigung dieses Grundsatzes um so mehr auffallen, besonders wenn die Heranziehung fremder Beispiele ganz überflüssig ist.

Für denjenigen, welcher seine theoretische Ausbildung beendet hat und nun hinaustreten will in die geologische Praxis, giebt es natürlich keine bessere Schule als Aneignung eigener Erfahrungen unter bewährter Leitung, und diese Leitung kann und soll ein Lehrbuch nicht ersetzen, wohl aber kann es einen nicht zu unterschätzenden Leitfaden durch diese Schule der Praxis bilden, indem es viele aus der so umfangreichen, kaum übersehbaren Litteratur meist nur sehr mühsam zusammenzutragenden Angaben und Nachweise in übersichtlicher Form zusammenstellt und manchen neuen und beherzigenswerthen Rath ertheilt. So wird das Buch auch für den erfahrenen Fachmann werthvoll, der oft neben der eignen, in langer Thätigkeit bewährt befundenen Arbeitsmethode manchen neuen oder einmal gehörten, aber vergessenen Wink und manche Anregung finden wird zu neuen Versuchen, zur Vergleichung der eigenen mit einer fremden Methode; so wird für ihn das Lehrbuch zu einem Handbuch der geologischen Praxis und zu einem schätzenswerthen Nachschlagebuch, das ihn nicht selten durch einen kurz hingeworfenen neuen Gedanken oder auch durch eine schmerzlich empfundene Kürze der Behandlung zu näherem Eingehen auf eine Erscheinung veranlassen wird. Endlich wird auch der Nichtfachmann durch das Lehrbuch Anregung und Belehrung empfangen, sei es, dass er sich überhaupt über die Thätigkeit des kartirenden Geologen zu orientiren wünscht, oder sei es, dass er als Studirender oder Lehrer der Geologie und der Naturwissenschaften, als Bauingenieur, Bergmann, Bohrtechniker, Land- oder Forstwirth in die Lage kommt, sich mit Fragen aus der geologischen Praxis zu beschäftigen. Einzelnes vom Inhalte des Keilhack'schen Lehrbuches wird dem Fachmann, dem kartirenden Geologen, überflüssig, manche Darstellung zu ausführlich erscheinen, und er wird sich sagen, dass diese Abschnitte für ein Lehrbuch der geologischen Praxis zu ausführlich, für eine theoretische Geologie zu kurz ausgefallen sind, wie beispielsweise die Capitel über Structur und Absonderung, Verwitterung, Fossilienführung, Eruptivgesteine und Mergellager. Doch dabei ist zu bedenken, dass das Lehrbuch ja auch für Nicht-

ute, für Liebhaber der Geologie, dienen soll,
;leich auch diese häufig aus einer gedrängten,
chtlichen Darstellung gleichen oder grösseren
n ziehen könnten. Zu kurz ist namentlich
ıbschnitt von der „Aufsuchung von Gegen-
m bergbaulichen Betriebes". Mag man auch
en, dass eine möglichst kurze Behandlung
Abschnittes mit Rücksicht auf die ausführlichen
ı Gegenstande gewidmeten Lehrbücher geboten
int, so stehen die 14 Seiten dieses Capitels
zu sehr zurück gegenüber den 22 Seiten der
uchung von Mergellagern" oder den 12 Seiten
Aufsuchung von Kies- und Sandlagern."
Das Buch zerfällt in zwei Theile, deren erster
rbeiten des kartirenden Geologen im Felde
delt, während der zweite im Wesentlichen
im Hause gewidmet ist. Der erste Theil
zunächst eine ausführliche Anleitung über
eldausrüstung und führt sodann in die geo-
he Beobachtung und Kartirung mit einer be-
rs für Anfänger und Nichtfachleute sehr lehr-
n und werthvollen Darstellung des Einflusses
Kartenfehlern auf das geologische Bild ein,
. er eine stellenweise gedrängte, stellenweise
ausführliche Darstellung der zu beobachtenden
darzustellenden geologischen Erscheinungen,
itterung, Schichtung, Faltung, petrographische
mensetzung, Fossilienführung, technische Be-
ng u. s. w., giebt, der dann eine Besprechung
rtographischen Wiedergabe geologischer Gren-
und Profile folgt. Als sehr erwünscht und
tenswerth ist hier ein kurzer Hinweis auf die
hungen zwischen den Bodenverhältnissen und
Vegetation und ein Verzeichniss der für ge-
Bodenarten besonders charakteristischen
zen (Cap. 19) zu erwähnen. Nicht sehr glück-
ist dagegen die Wahl der Kartenbilder für
Grenzconstructionen bei verschiedener Lagerung
chichten (Fig. 113—119), da die auf den
atur entnommenen Kartenbildern vorhandenen,
Erosion geschaffenen Bodenformen bei an-
Schichtstellung wesentlich andere sein würden;
Wahl einer Idealkarte wäre hier geeigneter
en. Rathschläge für das Sammeln von Ge-
n, sowie Hinweise auf Fragen der allgemeinen
gie und physischen Geographie, Quellen,
ildung, Vergletscherung u. s. w. bilden den
ss dieses Abschnittes. Die nächsten Capitel
-39) sind den Untersuchungen der verschiedenen
erverhältnisse gewidmet, mit denen sich der
ende Geologe zu beschäftigen haben kann:
telung der Wassertiefe, Stromgeschwindigkeit
Wassermengen, Aufsuchung von Quellen und
dwasser, bacteriologische und sonstige Unter-
ng des Wassers finden hier in der eingehenden
zweckmässigen Besprechung Platz. Die Auf-
ng und Untersuchung technisch nutzbarer Ab-
ıngen, Mergellager, Thonlager, Kies- und Sand-
. Torf- und Moormassen und Erzlagerstätten,
ı den Inhalt des nächsten Abschnittes (Cap. 40
4), in welchem auch die in der Litteratur
g nur allzu stiefmütterlich bedachten Verhält-
des Flachlandes eine eingehende, verhältniss-
g zu eingehende Berücksichtigung finden. In
n Abschnitte zeigt sich besonders die bereits er-
te allzu ungleichförmige Behandlung des Stoffes,
ıch darin zum Ausdruck kommt, dass, während
der Kupfererze fast gar nicht, der so wichtigen Kalisalze nur ganz kurz gedacht wird, die Goldvorkommnisse so eingehend behandelt werden, dass sogar Form und Grösse der zur Untersuchung der Seifenprobe zu verwendenden Tröge genau — mit Abbildung — angegeben wird. Den Schluss des ersten Haupttheiles des Buches bilden einige besondere Methoden, Messung der Bewegung von Dünen und Gletschern und Beobachtungen bei Erdbeben, welch letztere wegen der Seltenheit derartiger Erscheinungen in Nord- und Mitteldeutschland gleichfalls sehr kurz behandelt werden.

Während, wie aus dem Gesagten erhellt, der erste Haupttheil des Lehrbuches bei einer zweiten Auflage vielfach verändert und dadurch verbessert werden kann, ist der zweite, den Arbeiten im Hause, im Studirzimmer und Laboratorium, gewidmete Theil fast ganz von den berührten Mängeln frei. Dieser Theil beginnt mit einer eingehenden Darstellung der mechanischen, chemischen und physikalischen Bodenuntersuchung, für welche die beiden Werke: F. Wahnschaffe: Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung, Berlin, P. Parey, 1889, und A. Nowacki: Kurze Anleitung zur einfachen Bodenuntersuchung, P. Parey, 1885, ausgiebig benutzt wurden. Hierauf werden die mineralogisch-petrographischen Untersuchungsmethoden, mit Ausschluss der optischen, in möglichster Kürze und doch recht übersichtlich behandelt. Der letzte Abschnitt ist schliesslich den paläontologischen Untersuchungsmethoden gewidmet, der Gewinnung, Präparirung und Untersuchung organischer Reste, der pflanzlichen sowohl als der thierischen. Vielleicht wird hier noch mancher Sammler, der das Präpariren von Fossilien zum besonderen Sport gemacht hat, manches vermissen, manches besser wissen wollen. Doch mag der dann bedenken, dass das Lehrbuch nicht lediglich für Petrefactensammler bestimmt ist und dass die vorgeschlagenen Methoden, von denen die für das Sammeln und Präpariren fossiler Pflanzen aus festen Gesteinen, grösserer wirbelloser Thiere und von Wirbelthieren von den auf diesen Gebieten sehr erfahrenen Herren Dr. Potonié, Dr. G. Müller und Pr. Dr. A. Nehring ganz oder theilweise angegeben wurden, für ein allgemeines Lehrbuch der geologischen Praxis völlig genügen. Gleichsam einen Anhang zu diesem Abschnitte bilden endlich Rathschläge für die Behandlung prähistorischer Alterthümer, denen ja der Geologe bei seiner Arbeit hin und wieder begegnet. *G. M.*

34. Laube, Gustav C., Prof. Dr.: Der Einfluss der bewegten Luft auf die Umgestaltung der Erdoberfläche. No. 221 der Sammlung gemeinnütziger Vorträge. Prag, Februar 1897. 18 S.

Der Verfasser bespricht ein Capitel aus der allgemeinen Geologie, die Wirkungen des Windes, in einer auf den Laien berechneten Form und Darstellungsweise. Der Darstellung zu Liebe ist der Verfasser in der Werthschätzung der äolischen Wirkungen stellenweise wohl etwas zu weit gegangen, so wenn er auf S. 10 die Nordwärtsverschiebung des Kreidegebirgsrandes im mittleren Böhmen lediglich durch den Wind bewirken lässt. Im Uebrigen orientirt das Schriftchen genügend.

Dr. Korn.

35. Nordenström, G., Professeur à l'école des mines: L'industrie minière de la Suède en 1897. Stockholm. Norstedt & Söner. 1897. 75 S. m. 2 Taf. u. 1 Karte. Pr. 2,50 M.

Der Verf. giebt in leicht verständlicher Sprache eine Uebersicht über den Stand der schwedischen Bergwerksindustrie. Nach einer kurzen Beschreibung des Landes in geographischer Beziehung folgen eine kurze Skizzirung des geologischen Baues Schwedens, allgemeine Angaben über die Natur, das Verhalten und die Form der schwedischen Lagerstätten, über ihre Erforschung und eventuelle Aufschlussarbeiten. Hieran schliesst sich ein Abschnitt, der sich eingehender mit den verschiedenen Arten der nutzbaren Lagerstätten beschäftigt, und zwar naturgemäss hauptsächlich mit Eisenerzen, in zweiter Linie mit Kupfer-Silbererzen u. s. w., und endlich mit Kohle. Die folgenden Capitel fallen in das Gebiet der Bergbaukunde: Gewinnung der Erze, Förderung, Wasserhaltung, Wetterführung, Beleuchtung, Aufbereitung, Arbeitslöhne, Aufnahme der Grubenpläne und Bergrecht.

Den Lagerstättengeologen interessiren besonders die beiden Capitel über die schwedischen Lagerstätten nutzbarer Mineralien, die vom Verf. — wie es mir scheinen will, ohne triftigen Grund — auseinandergerissen sind. Wenn auch die einzelnen Vorkommen nur oberflächlich behandelt werden konnten, so finden sich doch besonders im 5. Capitel eine Menge interessanter Einzelheiten, namentlich über die chem. Beschaffenheit der verschiedenen Erze, auf die wir d. Z. S. 105 u. S. 115 näher eingehen.

Die den Schluss der Abhandlung bildenden 4 statistischen Tabellen enthalten eine Fülle werthvollen Materials über die Tiefe der Gruben, ihre Production und die Zusammensetzung der schwedischen Eisenerze. Sollte es aber nicht möglich gewesen sein, in dem ausgangs des Jahres 1897 erschienenen Buche wenigstens noch die statistischen Daten von 1896 zu bringen, wenn auch nicht in der Vollständigkeit derjenigen von 1895? Im Dezemberheft der Revue universelle des mines u. s. w. 1897 S. 340—344 hat derselbe Verfasser die wichtigeren Daten für 1896 gegeben (vergl. d. Z. 1898 S. 115).

Die beigegebene Tafel giebt eine allgemeine Uebersichtskarte über die Bergbaudistricte Schwedens und eine statistische Karte der hauptsächlichsten Gruben des mittleren Schwedens (1 : 1 000 000). In der ersteren sind die Fundpunkte der verschiedenen Erze mit verschiedenen Farben unterstrichen; in der letzteren hat der Verfasser in dankenswerther Weise versucht, bei jedem Ort ausser dem gewonnenen Metall noch die ungefähre jährliche Production durch Zeichen auszudrücken.

Krusch.

36. Ochsenius, C.: Unsere Mutterlaugen-(Kali-) Salze. S.-A. d. Industrie, Fachzeitung für Kohlen- und Kalibergbau, Berlin 1897. 7 S.

Nach einer längeren Auseinandersetzung über Entstehung und Bildung der Mutterlaugensalze im Allgemeinen erörtert der Verfasser die Frage, ob in andern Ländern oder Erdtheilen Kalilager aufgefunden werden könnten, die reicher als die deutschen sind. Die Möglichkeit des Zusammenwirkens günstiger Factoren für das Isoliren und Auskrystallisiren von Mutterlaugen-Salzen war in allen geologischen Systemen gegeben; Steinsalzlager giebt es auch in allen Formationen mit Ausnahme des Devons; nirgends sind aber anderwärts die kalihaltigen Abraumsalze erhalten geblieben. (Von den Mutterlaugen-Salzen über dem tertiären Steinsalzlager von Kalusz (Galizien) kann ihrer fraglichen Bauwürdigkeit wegen abgesehen werden.) Der deutsche Zechstein ist namentlich in seiner oberen Abtheilung eine auf Deutschland beschränkte locale Bildung; nur das Zusammentreffen mehrerer günstiger Factoren hat hier den Ausnahmefall der Erhaltung des grössten Theiles der Mutterlaugen-Salze über dem älteren Steinsalzlager bewirkt. So lange nicht ein Verfahren erfunden wird, welches das Kali aus dem Meerwasser oder aus den kalihaltigen Massengesteinen zu niedrigeren Preisen als wir aus unseren Mutterlaugen-Salzen herzustellen vermag, behaupten wir das Monopol für dasselbe, dessen Wichtigkeit für die Agricultur und die Chemie täglich zunimmt.

Zum Schluss betrachtet der Verfasser die industriellen Aussichten unserer jetzigen und zukünftigen Kaliwerke.

R. M.

37. Schmeisser, K., kgl. preuss. Oberbergrath, unter Mitwirkung von Dr. K. Vogelsang, kgl. Bergassessor: Die Goldfelder Australasiens. Berlin, Dietrich Reimer, 1897. 165 S. mit 25 Abbildungen, 13 Kartenbeilagen und zahlreichen Tabellen. Pr. geb. 12 M.

Bei der Fülle der australischen Litteratur und ihrer verhältnissmässig schweren Zugänglichkeit muss jeder Lagerstättenkundige ein Werk wie das Schmeisser-Vogelsang'sche mit Freuden begrüssen. Auf noch nicht 200 Seiten findet er einen wohlgesichteten, mit kritischem Blick ausgesuchten Auszug der vorhandenen wesentlichen Litteratur, der dadurch an wissenschaftlicher Bedeutung gewinnt, dass beide Autoren einen grossen Theil des in Betracht kommenden Gebietes bereisten und viele Lagerstätten selbst untersuchten. In Anbetracht dessen, dass Australien mit Tasmanien und Neu-Seeland in Bezug auf die Goldproduction an dritter Stelle steht (im Jahre 1896: Vereinigte Staaten 223 689 300; Afrika 185 636 000 und Australien u. s. w. 184 820 800 M.) ist eine Abhandlung wie die vorliegende nicht nur von geologischer und bergbaulicher, sondern auch von finanz- und handelspolitischer Bedeutung.

Das Werk beginnt mit einem Vorwort, welches eine kurze Schilderung der Reise und Bemerkungen über Litteratur und Kartenwerke enthält. Die eingeflochtenen Tabellen über die Golderzeugung der Welt in den verschiedenen Goldproductionsgebieten im Jahre 1895 und 1896 und über in Australien gebräuchliche Maasse, Gewichte und Geldwerthe dürften für viele Leser von Werth und Interesse sein. Der übrige Stoff wird in drei Capiteln abgehandelt, von denen das erste (S. 1 bis 30) die Geographie, Geschichte und wirthschaftliche Entwicklung Australasiens, das zweite, bei Weitem umfangreichste (S. 31—109) die geognostische Skizzirung des ganzen Gebietes und die Beschreibung der Goldvorkommen enthält, während

das dritte Capitel (S. 110—147) mit der ;ewinnung Australiens beschäftigt.

Den Leser dieser Zeitschrift interessirt naturıs vor allen Dingen das zweite Capitel, dessen Theil eine kurze Uebersicht über den geohen Bau Australasiens giebt. Australien bedanach aus Gliedern der archäischen Forma- Woodward theilt sie in sechs Zonen ein, von die vierte und die sechste Goldlagerstätten lten) aus Silur, Devon, Carbon, Trias, Kreide, ır, Diluvium und Alluvium. Tasmanien, die bste Fortsetzung der ostaustralischen Cordilwird aufgebaut von gefalteten Silurschichten, t, Carbon und Tertiär. Das die Insel Neuıd durchziehende Faltengebirge besteht aus llinen Schiefern, Granit und paläozoischen hten. Der Westflügel der Falte ist abgeen und in die Tiefe gesunken: nach O dalehnen sich flach mesozoische Schichten an. ;rosser Bedeutung sind die carbonischen Steinnablagerungen bei Reefton und Brunnerton irey River und die eocänen Braunkohlen im ı-District. Der westliche und nordwestliche der Südinsel mit seinen Trachyten, Andesiten 'ropyliten hat in Folge der bis in die jüngste fortdauernden vulcanischen Thätigkeit eine ırtige Ausbildung erhalten.

Der nur 5 Seiten umfassende geologische Theil eint für den Gesammtumfang des Werkes zu Dieser Mangel, dessen sich der Verfasser ens selbst bewusst ist, erklärt sich daraus, lie australische geologische Landesuntersuchung langel an einer ausreichenden Zahl tüchtiger gen und wegen der kurzen Zeit, die man bis auf die Aufnahme verwandt hat, noch vor ı ungelösten Räthseln steht, auch was den gischen Bau Australiens im Grossen und Ganzen rifft. Zu selbständigen, rein geologischen, eren Untersuchungen hatten aber die beiden sser naturgemäss keine Zeit.

Der zweite Theil des zweiten Capitels, „Die orkommen Australiens", ist der Hauptabschnitt ganzen vortrefflichen Werkes. Hier geben chmeisser und Vogelsang eine australische agerstättenlehre, die in vielen Beziehungen igliches bietet. Sie beginnt mit je einem el über die geologische und geognostische eituug des Goldes und schildert dann die gebiete in Gruppen, die sich dadurch ergeben, die Lagerstätten im geologisch gleichaltrigen Sedimenten) oder petrographisch gleichartigen Eruptivgesteinen) Gestein zusammengefasst n. Eine Jeden zufriedenstellende Eintheilung australischen Goldlagerstätten zu finden, ist leicht; jedes Princip hat seine Vorzüge und Schattenseiten, wie Schmeisser selbst S. 42 43 erörtert. Er erwägt hier aber nur eine eilung nach dem geologischen Alter der Lagern nach geographischen Bezirken und nach Alter des Nebengesteins; hier ist nicht beeine Eintheilung von genetischen Gesichtsen aus. Man könnte dann in folgender schliessen: Wir haben in Australien einmal und dann Gänge. Die ersteren finden entweder in älteren Formationen oder in losen ı; die letzteren stehen entweder mit jüngeren mit älteren Eruptivgesteinen in Verbindung etc. Auch eine derartige genetische Eintheilung wird beim Versuch der allgemeinen Durchführung mitunter Schwierigkeiten machen. Sie hat aber den Vortheil, dass der Autor bei den Neuauflagen des Werkes, die hoffentlich recht bald und recht oft erfolgen, nicht in dem Maasse vom genetischen Stande der geologischen Landesuntersuchung abhängt, wie es jetzt der Fall ist. In Australien werden noch recht oft die Schichten verschiedenes geologisches Alter bekommen, und jede Aenderung zwingt zu einer Aenderung in der Aufzählung der Lagerstätten. Wohin stellt der Autor Gänge, die aus einer Formation in die andere hinübersetzen?

In Bezug auf den klar und leicht verständlich geschriebenen Inhalt des Capitels über die australischen Lagerstätten kann Ref. auf das Referat dieses Heftes S. 96 verweisen, welches er in Anbetracht der Fülle des Stoffes und der Bedeutung des Gegenstandes für die Leser dieser Zeitschrift für nöthig hielt.

Die Art und Weise der Darstellung ist für Jeden, der grosse Gebiete auf verhältnissmässig kleinem Raum behandeln muss, empfehlenswerth. Bei jedem Gangdistrict bringt der Autor eine kurze Beschreibung des geologischen Aufbaus, eine Skizzirung des Auftretens der Gänge, ihre Beschreibung in Bezug auf Verhalten im Streichen und Fallen, Gangfüllung und der Vertheilung des Goldes. Notizen über Tiefe des Bergbaus, über Production, über das Verhältniss der Tiefe zur Goldproduction geben der Beschreibung einen grossen praktischen Werth. Die oft eingefügten Abschnitte über die Genesis der Lagerstätten werden meist die Billigung jedes Lagerstättenkundigen finden. Doch möchte ich auch an dieser Stelle betonen, dass namentlich bei der genetischen Beurtheilung von Lagerstätten gediegener Metalle elektrolytische Vorgänge mit in Rechnung gezogen werden müssen (s. S. 100). Von nicht zu unterschätzendem Werth sind die in Petitdruck eingefügten mikroskopischen Untersuchungen Vogelsang's. Sie bringen Klarheit in das Wesen manches Gesteins, welches bis jetzt in der australischen Litteratur mit verschiedenen Namen bezeichnet wurde. Die der Beschreibung der Grubendistricte angefügten Abschnitte über Erscheinungsweise, Feingehalt und begleitende Mineralien des Goldes fassen die im Vorhergehenden zerstreuten Bemerkungen ergänzend zusammen.

Das dritte, sich mit der Goldgewinnung Australiens beschäftigende Capitel enthält die geschichtliche Entwicklung, bergrechtliche und bergpolizeiliche Bestimmungen und Näheres über den Bergbau und Alles, was dazu gehört. Die am Schluss stehenden Abschnitte über die Production des Goldbergbaues, die Selbstkosten, die Ertragsfähigkeit der Bergwerke und die Zukunft des australischen Goldbergbaus sind für jeden Interessenten von der grössten Wichtigkeit. Schmeisser giebt hier eine Menge auf eigener Erfahrung beruhender werthvoller Winke, die Jeder beherzigen sollte, der die Absicht hat, sich mit Geld an bergbaulichen Unternehmungen zu betheiligen. Das Urtheil des Autors über die Nachhaltigkeit des australischen Goldbergbaus ist kurz in dem Satz zusammengefasst: „Es erscheint mir unzweifelhaft, dass die australischen Goldfelder noch lange Zeit hindurch

beträchtliche Goldmengen dem Weltverkehr zuführen werden."

Die am Schluss des Textes angefügten statistischen Tafeln enthalten Productionsziffern aus den in Frage kommenden Goldgebieten von 1851 bis 1896 mit besonderer Berücksichtigung der letzten 3 Jahre. — Bei den 13 dem Werk beigegebenen Tafeln möchte ich vor allen Dingen Werth auf die Profile legen und last not least auf die graphischen Darstellungen Schmeisser's auf Taf. XIII, welche uns einmal den Stand der Goldgewinnung der letzten Jahrzehnte in den 7 australischen Colonien vor Augen führen und schliesslich auch zeigen, welche Stellung die einzelnen Colonien in der gesammten australasiatischen Goldgewinnung von 1851—1896 einnahmen. Von den 100 Millionen Unzen Gold, die Australien in der genannten Periode lieferte, kommen allein ca. 61 Millionen auf Victoria. *Krusch.*

Neuste Erscheinungen.

Beck, H., u. C. A. Weber: Ueber ein Torflager im älteren Diluvium des sächsischen Erzgebirges. Z. d. D. geol. Ges. 49. 1897. S. 662—671 m. 1 Profil.

Candlot, E.: Ciments et chaux hydrauliques. Fabrication, propriétés, emploi. 2. édition, revue et augmentée. Paris, Baudry, 1897. Pr. geb. 12,50 M.

Capacci, C.: Studio sulle Miniere di Monteponi, Mentevecchio e Malfidano in Sardegna. Boll. Soc. Geol. It. Roma, 1897. 200 S. m. 3 Taf. Pr. 12 M.

Charitschkow, K.: Naphtha als mineralischer Körper. Annuaire géol. et minéral. de la Russie. Warschau, II. 1897. Revue S. 70—74.

Dürre, E. Fr., Dr., Prof. in Aachen: Vorlesungen über allgemeine Hüttenkunde. Uebersichtliche Darstellung aller Methoden der gewerblichen Metallgewinnung, eingeleitet durch eine ausführliche Schilderung aller in Betracht kommenden Eigenschaften der Metalle und ihrer Verbindungen und abgeschlossen durch eine Uebersicht aller wichtigeren Apparate und Hilfsmittel. Erste Hälfte. Halle a. S., W. Knapp. 1898. 128 S. 4° mit zahlreichen i. d. Text gedr. Abbildgn.

Ehlert, R.: Zusammenstellung, Erläuterung und kritische Beurtheilung der wichtigsten Seismometer, mit besonderer Berücksichtigung ihrer praktischen Verwendbarkeit. Beitr. z. Geophys. Leipzig, 1897. 125 S. m. 2 Tab. u. 91 Holzschnitten. Pr. 5 M. (Gekrönte Preisschrift.)

Fedorow, E.: Resultate geologischer Forschungen im Bogoslowski'schen Bergrevier im Jahre 1897. Annuaire géol. et minéral. de la Russie. Warschau, II. 1897. S. 123—125.

Geigenberger, A.: Zur Geognosie, Agronomie und Hydrographie des Ober- und Untergrundes der Stadt Erlangen und ihrer nächsten Umgegend. Erlangen, 1897. 66 S. m. 1 Karte u. 2 Taf. Pr. 2 M.

Heimann, P.: Beiträge zur Kenntniss des Gabbrozuges bei Neurode, mit specieller Berücksichtigung der daraus entstandenen feuerfesten Schieferthone. Halle, 1897. 51 S. m. 1 Taf. Pr. 2 M.

Hummel, T.: Geologisch-astronomische Studien im Bereich des westlichen Ufers der Regnitz bei Erlangen. Erlangen, 1897. 82 S. m. 1 Tabelle u. 1 Karte. Pr. 2 M.

Jäger, V.: Eine geologische Excursion in Salzburgs Umgebung. Salzburg, 1897. 27 S. m. 1 Karte u. 1 Holzschnitt. Pr. 1,80 M.

Jüptner, Hans, Frhr. v.: Die Bestimmung des Heizwerthes von Brennmaterialien. Sammlg. chem. u. techn. Vorträge. 2. Bd. 12. Heft. Stuttgart, Enke. 43 S. m. 10 Fig. Pr. 1 M.

Keilhack, K., Dr., u. Dr. E. Zimmermann: Verzeichniss von auf Deutschland bezüglichen geologischen Schriften und Karten-Verzeichnissen. Ergänzt u. zum Druck vorbereitet durch Dr. R. Michael. Abgeschlossen Sommer 1897. Abhandl. d. Kgl. Preuss. geol. Landesanst. N. F. Heft 26. Berlin, S. Schropp 1897. 114 S.

Keilhack, K., Dr.: VII. internationaler Geologen-Congress in Russland. Sonderabdruck aus Jahrg. 1897 des Essener „Glück auf". Essen, G. D. Baedecker. 51 S. 4°. Pr. 2 M.

Lang, Otto: Ueber Hannoversche Erdölvorkommnisse. Sonderabdr. a. d. Festschrift z. 100jähr. Best. der Naturhist. Ges. zu Hannover, 1897. 63 S. m. 1 Lage- u. 7 Profilskizzen der Bohrlöcher bei Wietze-Steinförde.

Derselbe: Ein Beitrag zur Bildungsgeschichte des Harzgebirges. Ebenda. 11 S. m. 2 Profilskizzen.

Le Neve Foster, C.: Third annual general Report upon the Mineral Industry of the United Kingdom of Great Britain and Ireland, for the year 1896. London, 1897. 193 S. m. 6 Taf. Pr. 2,50 M.

Lüling, E.: Mathematische Tafeln für Markscheider und Bergingenieure, sowie zum Gebrauch für Bergschulen. 4. Aufl. Berlin, J. Springer, 1898. 105 S. m. Fig. Pr. geb. 6 M.

Meade, Edw. Sherwood, in Chicago: The production of gold since 1850. Journal of political economy, December 1897. Vol. 6 No. 1. S. 1—26 u. 138.

Miers, H. A.: On some British Pseudomorphs. Mineral. Mag. XI. No. 53. S. 263—286.

Miller, J. A.: Practical Handbook for Working Miner, Prospector and Mining Investor. London, 1897. 254 S. m. Illustr. Pr. geb. 7,80 M.

Mourlon, Michael: Bibliographia Geologica I. Zusammenstellung der die geol. Wissenschaften betreffenden, i. J. 1896—97 erschienenen Werke (etwa 2000 Titel). Brüssel, Hayez, 1898. 315 S. Pr. 4 M.

Regelmann, C.: Geognostische Uebersichtskarte des Königreichs Württemberg, 1 : 600 000. Auf Grund der geognostischen Specialaufnahmen bearbeitet. Herausgeg. v. Kgl. Statistischen Landesamt. 3. Aufl. Stuttgart, 1897. Pr. 2 M.

Roth v. Telegd, L.: Studien in Erdöl führenden Ablagerungen Ungarns. Theil I: Die Umgebung von Zsibó im Comitate Zsilágy. Mitthl. a. d. Jahrb. der geol. Anst. Budapest, 1897. S. 259—298 m. 2 Taf. Pr. 4 M.

Schall, Julius, Pfarrer: Geschichte des Königl. Württembergischen Hüttenwerkes Wasseralfingen. Stuttgart, W. Kohlhammer. 125 S. m. 5 Plänen u. Ansichten. Pr. 1,70 M.

Schnabel, C., Dr.: Die neue Kohlensäurequelle bei Sondra in Thüringen. Berg- u. Hüttenm. Z. 57. 1898. S. 13—15.

Tecklenburg, Oberbergrath in Darmstadt: Ueber den gesetzlichen Schutz der Mineralquellen. Zeitschr. f. Bergrecht. 39. 1898. S. 67—72. (Nach einem im Organ des „Vereins der Bohrtechniker“ v. 15. Okt. 1897 veröffentlichen Vortrage des Verfassers „über Mineralquellen und deren Erbohrung“.)

Vater, H.: Das Alter der Phosphoritlager der Helmstedter Mulde. Z. d. D. geol. Ges. 49. 1897. S. 628—635.

Vogelsang, K., Dr., Bergassessor: Die bergrechtlichen Verhältnisse Australasiens. Zeitschr. f. Bergrecht. 39. 1898. S. 72—85.

Watteyne, Victor, et Armand Halleux: Le matériel et les procédés de l'exploitation des mines à l'exposition internationale de Bruxelles en 1897. Ann. des mines de Belgique. III. S. 3—132 m. 49 Abbildgn.

Notizen.

Ueber die **Tiefe der schwedischen Gruben,** ihre **Production** in den Jahren 1891—1895 und den mittleren **Eisen- und Phosphorgehalt** der Eisenerze giebt folgende aus Nordenström, L'industrie minière de la Suède (vergl. d. Z. S. 105 und 112) entnommene Tabelle Auskunft:

Angabe der Grube und des Products	Verticale Max.-Tiefe m	Production in t		Eisengehalt Proc.	Phosphorgehalt Proc.
		Mittlere jährliche 1891—1895	1895		
Eisenerze.					
Gellivara		353 140	624 709	57,0 —70,0	0,01 —3,0
Grängesberg	265	320 686	476 327	62,18—63,63	0,89 —1,54
Norberg	200	136 361	134 072	45,30—62,90	0.005—0,028
Dannemora	258	55 440	45 598	48,80—53,49	0,001—0,010
Striberg	271	42 829	40 011	49,90—68,27	0,002—0,032
Persberg	261	31 401	27 096	51,73—58,50	0,001 - 0,013
Stripa	178	29 135	29 500	52,00	0,008
Sköttgrufvan	106	24 493	22 122		
Dalkarlsberg	330	23 069	22 680	56,72	0,06
Stortägtsgrufvorna	116	12 834	17 161		
Rishöjdberg	65	13 221	16 274	61,04	0,004
Kupfererze.					
Stora Kopparberg Grube (Falun)	343	14 486	16 616		
Bersbo	412	7 221	7 578		
Zinkerze.					
Ammeberg	250	38 902	23 422		
Ryllshyttan	112	2 574	3 468		
Skyttgrufvan	99	1 714	3 200		
Silber- und Bleierze.					
Kallmora	170	6 661	5 618		
Sala	319	6 660	2 904		
Kafveltorp	120	1 072	1 685		
Kohle.					
Billesholm	67	61 267	67 258		
Höganäs	109	53 192	52 696		
Bjuf	53	43 213	44 501		
Skromberga	21	37 393	43 625		

Mineralstatistik Schwedens für das Jahr 1896.

Name des Erzes	Production für das Jahr 1896 in t	Unterschied gegen 1895 in t	Werth der Production 1896 in Kronen (1,12 M.)
Anstehendes Eisenerz	2 038 094	+ 136 123	9 326 574
Golderz	736	+ 277	21 900
Silber- u. Bleierz	15 381	+ 3 336	278 710
Kupfererz	24 351	— 1 658	307 909
Zinkerz	44 041	+ 12 692	1 224 956
Manganerz	2 056	— 1 061	26 855
Schwefelkies	1 009	+ 788	10 794

Vergleicht man die Eisenerzmenge mit der des gewonnenen Metalls, so ergiebt sich, dass das Erz durchschnittlich 55,8 Proc. Eisen enthält.

Die Menge des in den oben gegebenen Zahlen nicht inbegriffenen Sumpf- und Seeerzes beträgt 925 t, so dass alles in allem 2039019 t Eisenerz gewonnen wurden.

Die schwedische Metallproduction ergiebt sich aus folgender Tabelle:

Name des Productes	Production	Werth in Kronen (1 Krone = 1,12 M.)
Eisen	ca. 1 137 772 t	—
Gold	114,5 kg	284 467
Silber	2 082 „	163 949
Blei	1 529 519 „	281 605
Kupfer	248 586 „	210 080
Schwefel-Zink	23 000 000 „	1 196 000

Kohlen wurden in Schonen im fraglichen Jahr 225848 t gewonnen, d. s. 2196 mehr als im Vor-

jahr. Der Werth der Förderung betrug 1614413 Kronen.

Vom feuerfesten Thon, der in Verbindung mit der Kohle vorkommt, wurden 120426 t im Werth von 185357 Kronen zu Tage gefördert.

Schliesslich sind noch folgende für die Mineralstatistik in Frage kommenden Producte zu nennen:

Name des Productes	Production	Werth in Kronen (1 Krone = 1,12 M.)
Feldspath	12 789	145 989
Schwefel	77 100	6 000
Kupfersulfat	1 506 398	390 000
Eisensulfat	190 566	9 198
Alaun	333 536	36 480
Graphit	13 946	1 820

(M. Nordenström, Professor a. d. Bergschule in Stockholm. Revue universelle des mines, de la métallurgie etc. 1897, Dezember, S. 340—344.)

Eisenerzvorräthe in Schweden. Im Auftrage des schwedischen Commerzcollegiums hat der Staatsgeologe Dr. Lundbohm als Grundlage für die Anlage einer Staatsbahn von Gellivara bis zur norwegischen Grenze in der Richtung auf den eisfreien Victoriahafen am Ofotenfjord in Norwegen die Eisenerzberge Luossavaara und Kirunnavaara untersucht. Diese Eisenerzlager sind danach die grössten an einem Orte befindlichen, nur wenige Lager in Europa und Amerika können sich damit messen. Die vorgenommenen Bohrungen haben ergeben, dass die Mächtigkeit nach der Tiefe zu etwas abnimmt; allein das über dem Wasserspiegel des Sees Luossajärvi liegende Erz des Kirunnavaara wurde zu ungefähr 215000000 t berechnet. Bei Luossavaara treten die Erzlager vereinzelt auf. Die Menge über dem Wasserspiegel ist hier auf über 18000000 t geschätzt. Ein grosser Theil des Erzes kann im offenen Tagebau gewonnen werden; es ist überall äusserst dicht und hart, oft stark zerklüftet, wenig mit fremden Bergarten vermischt und zerspringt beim Sprengen in kleine Stücke ohne Müllbildung. Das Kirunnavaaraerz ist sehr phosphorhaltig, andere Verunreinigungen kommen aber äusserst selten vor; der Eisengehalt beträgt hier 67—71 Proc., im Luossavaaraerz 67 bis 70,55 Proc. Auf Grund dieses günstigen Berichts dürfte ein bereits fertiger Bauplan für obengenannte Bahn dem schwedischen Reichstage vorgelegt werden. Mehrere ausländische Eisenwerke, man nennt u. a. Krupp und ein Werk in Steiermark, machen Anstrengungen, Theile dieser mächtigen Eisenerzvorräthe zu erwerben.

Mineral- und Metallstatistik des vereinigten Königreichs Gross-Britannien für 1895 und 1896.[1]

Producte	1895		1896	
	Production in t	Werth in £	Production in t	Werth in £
Bauxit	10 408	2 506	7 249	1 918
Alaunschiefer	2 063	528	—	—
Arsenik	4 798	52 198	3 616	45 483
Arsenikkies	2 951	2 785	8 808	8 007
Baryt	21 170	23 059	23 737	25 590
Bog Ore (Prärie-Erz)	5 652	1 413	6 652	1 663
Kreide	2 924 235	153 864	3 559 229	157 170
Thon	9 796 086	1 839 607	11 341 782	1 442 069
Kohle	189 661 362	57 231 213	195 361 260	57 190 147
Kupfererz	7 531	21 912	8 970	21 586
Cementkupfer	260	2 855	198	2 124
Flussspath	36	54	394	478
Golderz	13 266	16 584	2 765	4 257
Granit	1 667 766	547 999	1 756 816	498 074
Gyps	177 892	71 835	193 311	74 538
Eisenerz	12 615 414	2 865 709	13 700 764	3 150 424
Schwefelkies	9 048	4 114	10 017	4 603
Bleierz	38 412	273 392	41 069	303 398
Kalk ausser Kreide	9 525 039	1 205 261	11 011 350	1 215 604
Manganerz	1 273	681	1 080	617
Ocker, Umbra	7 625	16 989	9 891	24 688
Bituminöse Schiefer	2 246 865	561 716	2 419 525	604 881
Kalkphosphat	2 500	4 375	3 000	5 250
Graphit	40	100	—	—
Quarz	724	550	519	389
Salz	2 173 253	709 751	2 022 357	666 613
Sandstein	4 230 526	1 366 596	4 507 745	1 417 985
Zinnerz	10 612	370 530	7 663	259 928
Uranerz	40	2 071	35	1 500
Wolfram	—	—	43	1355
Zinkerz	17 478	49 430	19 319	66 553

[1]) Nach Revue universelle des mines etc. 1897, Dezember. — Vergl. auch die bis 1894 reichenden statistischen Bemerkungen in dem Referate über die nutzbaren Lagerstätten Englands d. Z. 1897 S. 348 und 379.

len genannten Erzen wurden folgende Metallmengen hergestellt:

Metalle	1895 Menge	1895 Werth im mittleren Marktpreis	1896 Menge	1896 Werth im mittleren Marktpreis
		£		£
t	579 1/4	27 263	556	28 180
Unzen	6 600	18 520	1 352 1/2	5 035
t	4 394 987	10 534 325	4 759 446	11 375 474
t	29 000 1/2	308 734	30 818	350 940
Unzen	280 434 1/2	34 908	283 826	36 365
t	6 648 1/10	446 780	4 837 7/10	307 678
t	6 654	101 695	7 110	123 240
Gesammtwerth	—	£ 11 472 225	—	£ 12 226 912

…au in Rumänien. Das Gebiet des Königänien birgt werthvolle Mineralschätze; jedoch ausser dem Salzbergbau nur leumindustrie eine grössere Bedeutung m Uebrigen befand sich der Bergbau neueste Zeit zumeist noch in den An- eine kräftige Entwickelung fehlten im n die wesentlichsten Voraussetzungen, Unternehmungsgeist, flüssiges Capital, e Techniker, ausreichende Transportwege kam als Hemmniss die völlige Abdes Bergbaues von dem Grundeigen- l der gänzliche Mangel bergrechtlicher n. Selbst die an sich sehr leistungs- roleumindustrie machte in den 25 es Bestehens nur langsame Fortschritte, ländische Konkurrenz bestehen zu können. bemerkenswerthe Aenderung der Sacherst ein, als in Rumänien gegen Ende 1893 der Getreidepreis plötzlich um fiel und die hierdurch herbeigeführte ler Landwirthschaft dahin drängte, dass ler Nutzbarmachung der Mineralreichden Gebirgsgegenden des Landes eine gesteigerte Aufmerksamkeit zugewandt ı Zusammenhange mit dieser Wandlung n Jahre 1895 auch das erste Berggezur Hebung und Belebung des Bergutragen, machte dasselbe den Bergbau licher Aufsicht selbständig, regelte dessen zum Grundeigenthume nach festen n und schuf überhaupt eine neue Rechtswelche geeignet war, das in- und aus- Capital zu grösseren Anlagen in berg- Unternehmungen anzuregen. Da ausserletzten Jahren wesentliche Verbesserun- ı Verkehrseinrichtungen des Landes zur ʒ gekommen sind, so giebt man sich der Erwartung hin, dass der Bergbau, auch derjenige auf die ertragsfähigen orkommen in rascherem Schritte auf- d. Auch ist nicht zu verkennen, dass Berggesetz ebenfalls hierzu beizutragen t, wenngleich der grundsätzlichen Frei- s Bergbaues noch beengende Schranken dem stark bevorzugten Grundeigenzogen sind. (Einleitung zur „Berggesetzn 1895 im Königreich Rumänien“, überbearbeitet von Brassert.)

euentdeckte **Diamantfund in Transvaal** Becker (New-Yorker „Science“) 30 km östlich von Pretoria und ca. 480 km von der Kimberley-Grube (vergl. d. Z. 1897 S. 145). Das Muttergestein der Diamanten ist dem Blueground Kimberleys ähnlich, bildet einen Hügel in der Magaliesbergkette und nimmt eine kleine Fläche von 48 m Breite und 66 m Länge ein. Seine gelb gefärbte Zersetzungszone reicht nur 1,5 m tief, ist also viel weniger mächtig als die des Kimberlits. Der Diamantgehalt soll bedeutend sein.

Anfang Februar d. J. besuchte ein Mineninspector unvermuthet die Diamantgrube und fand braune Diamanten im Muttergestein eingebettet. An der Wahrheit des Fundes ist also nicht zu zweifeln.

Preise. Auf Grund der amtlichen Preisnotirungen betrugen die Grosshandelspreise, berechnet aus den monatlichen Durchschnittspreisen für 1895 bis 1897 (vergl. d. Z. 1896 S. 83) für (in Mark)

	1897	1896	1895
Blei (Berlin) 100 kg	26,13	24,40	22,25
Kupfer (Berlin) 100 kg	107,23	108,75	98,81
Zink (Breslau) 100 kg	33,93	34,00	28,29
Zinn (Frankfurt a. M.) 100 kg	126,58	122,50	132,33
Deutsches Roheisen (Dortmund) 1000 kg	63,38	59,00	52,00
Englisches Roheisen (Berlin) 1000 kg	60,50	57,99	55,45
Steinkohlen (Berlin) 1000 kg	20,72	21,50	20,75
Steinkohlen, engl. (Berlin) 1000 kg	16,86	—	16,94
Petroleum (Bremen) 100 kg	10,66	11,81	13,48

Gellivaraerzausfuhr nach Deutschland und Oesterreich. Die wachsende Bedeutung der Eisenerze von Gellivara für die deutsche Hochofenindustrie zeigt sich in den folgenden Versandziffern von Gellivaraerz nach Deutschland und Oesterreich in den letzten drei Jahren:

1895 288 200 t
1896 441 794 t (+ 153 594 t, also + 53,3 Proc.)
1897 648 363 t (+ 206 569 t, also + 46,8 Proc.)

Da die Gellivaraerze erst seit 1891 in Oberschlesien und seit 1892 in Westfalen Eingang gefunden haben, so tritt diese gewaltige Steigerung der Ausfuhr um so mehr hervor.

Goldproduction im Jahre 1897. Nach möglichst genauen Schätzungen belief sich die Gewinnung der Vereinigten Staaten auf 11 100 000 £, Transvaal 11 094 000 £, Australien 10 182 000 £, Russland 6 500 000 £, Britisch Indien 1 432 000 £, Mexiko 1 360 000 £, China 1 328 000 £, Kanada

1 200 000 £, Columbia 780 000 £, Britisch Guyana 517 000 £, Brasilien 500 000 £, andere Länder 2 285 000 £, insgesammt 48¼ Mill. £.

Ausbeute der **Witwatersrand-Goldfelder.** (1887—1894 s. d. Z. 1895 S. 46, auch S. 429. 1895—Oktober 1896 s. d. Z. 1896 S. 477.)

	1896	1897
Januar	148 178	209 832
Februar	167 018	211 000
März	173 952	232 067
April	174 418	235 698
Mai	195 008	248 305
Juni	193 640	251 229
Juli	203 874	242 279
August	213 416	259 603
September	202 561	262 150
Oktober	199 889	274 175
November	201 113	297 124
Dezember	206 517	310 712
Sa. Unzen	2 279 584	3 034 174

Januar 1898: 336 577 Unzen.

begriffen zu sein. Der Export von Chromerzen belief sich auf 17 887 t im Gesammtwerthe von 967 942 Frcs., jener der Kobalterze auf 5204 t im Werthe von 490 450 Frcs.

Petroleumgewinnung in **Holländisch-Indien.** Die Gewinnung von Petroleum in Holländisch-Indien stieg von 3 770 200 l im Jahre 1890 auf 17 680 400 l im Jahre 1894, auf 39 604 600 l im Jahre 1895 und 64 104 300 l im Jahre 1896. Diese rasch gesteigerte Leistungsfähigkeit der holländisch-indischen Petroleumquellen setzte die Besitzer derselben nicht bloss in den Stand, in ganz Holländisch-Indien den amerikanischen und russischen Wettbewerb aus dem Felde zu treiben, sondern ermöglichte auch rasch steigende Ausfuhr holländisch-indischen Petroleums nach dem Festlande von Asien und nach Australien. Diese Ausfuhr betrug im Jahre 1891 nur 46 492 l, aber 1893 schon 3 912 555 l, 1894 11 037 132 l, 1895 26 587 884 l und 1896 36 330 411 l. Die leitenden Zeitungen von Batavia berichten ferner von der Entdeckung neuer, weit grösserer und ergiebigerer Petroleumlager auf Sumatra und namentlich ganz jüngst auf Borneo in der Nähe von Balangan, in dem District Amuntei.

Goldproduction Westaustraliens.

	1893	1894	1895	1896	1897	1898
Januar	5,378	5,747	18,687	16,350	40,385	93,395
Februar	2,599	6,617	15.500	17.922	32,526	—
März	8,485	23,004	19,619	11,085	40.296	—
April	1,358	6,655	19,128	16,772	39,660	—
Mai	4,521	7,343	19,208	22,266	50,112	—
Juni	16,996	13,299	16,129	27,934	53,348	—
Juli	4,303	25,271	20,195	16.258	48,811	—
August	8,403	16,444	23,668	29,517	65,129	—
September	12,619	31,284	18,245	35,301	71,776	—
Oktober	1,700	10,763	27,726	27,331	75,690	—
November	12,137	30,319	15,508	30,874	75,845	—
Dezember	32,391	27,385	17,890	29,653	72,317	—
Sa. Unzen	110,890	207,131	231,512	281,265	674,993	93,395

Nach den Untersuchungen von Descamps und Boghaert-Vaché in den Archiven der Provinzen Lüttich und Hennegau war die **Entdeckung** der **Steinkohle** und ihre Nutzbarmachung nicht vor dem 12. Jahrhundert. Zu demselben Resultat kam der Forscher Alphonse Wanters. Als neues nutzbares Mineral entdeckt wurde die Steinkohle ungefähr im Jahre 1195. In Frankreich richtete man in der Zeche Roche la Molière im Jahre 1320 den ersten bergmännischen Betrieb ein. In Norddeutschland soll erst im Jahre 1500 der regelmässige Steinkohlenbergbau begonnen haben. Die belgischen betheiligten Kreise wollen in diesem Jahre das Jubiläum (1198—1898) feiern und die übrigen Staaten zur Theilnahme daran auffordern.

Erzexport Neu-Caledoniens im Jahre 1896. Die Nickel-, Chrom- und Kobalterze werden gegenwärtig hauptsächlich von Neu-Caledonien bezogen. Im Jahre 1896 wurden 37 254 t Nickelerze von Neu-Caledonien exportirt, wovon 22 096 t nach Deutschland und 15 158 t nach Frankreich kamen, im Gesammtwerthe von 2 041 358 Frcs. Die Ausbeute dieser Gruben scheint im Aufschwunge

Kleine Mittheilungen.

Der preussische Fiscus lässt in der Nähe von Sohrau in Oberschlesien an mehreren Stellen Bohrlöcher nach Kohle schlagen, die wiederholt von gutem Erfolge begleitet waren. Jetzt ist man abermals in der Nähe von Nieder-Schwirklau in einer Tiefe von 325 m auf ein Kohlenflötz von ausserordentlicher Mächtigkeit gestossen.

Der Bergbau auf Oberlausitzer Eisenerze, der im allgemeinen nur geringe Erfolge zu verzeichnen hat, ist auf der von der Königs- und Laurahütte pachtweise betriebenen Grube Eisenhut von grösserer Bedeutung. Da hier gutes Erz ausreichend vorhanden ist, werden täglich einige Hundert Centner nach Königshütte geschickt. Man teuft einen zweiten Schacht ab, nachdem man ein 25 m mächtiges Flötz durchfahren hat.

Die Bohrungen in der Umgegend von Neurode in Niederschlesien haben bereits zur Auffindung von Steinkohlenflötzen geführt. Die Berg-

hielt diese Funde jedoch nicht für aus-
;; es wird darum weiter gebohrt.
hrungen auf Erze. Eine Actiengesell-
n Köln hat seit Kurzem in der benach-
Gemarkung Medebach Bohrungen nach Erz
ten lassen und dem Vernehmen nach bis
nige Erfolge erzielt. Das gewonnene Pro-
thält neben einem grösseren Procentsatz an
ch geringe Mengen von Kupfer und Silber.
n dem Aufschwung der belgischen
ohlenindustrie zeugen die vielen neuen
anlagen im Hennegau. Die Zechen in
wollen 4 Schächte dem Betriebe über-
lie von Mariemont besitzen 2 neue Förder-
:; die Grube Bois du Luc hat einen 245 m
euen Schacht angelegt und im Ganzen für
13 Frcs. neue Förderanlagen geschaffen.
r Betrieb auf den in den Antwerpener Kem-
Belgien bei Thielen, Herrenthals, Aren-
. s. w. in Lagern auftretenden Eisenerze
an Ausdehnung. Im vorigen Jahre wurden
is Thielen 200 Waggons versendet.
Districte Valcea in Rumänien sind be-
e Kohlenlager entdeckt worden, welche
den Abhängen des Oltflusses gegen die
irger Grenze hinziehen.

---

ins- u. Personennachrichten.

Adolf Hoffmann † u. Dr. Jean Valentin †.

ı Ende des vorigen Jahres raffte ein plötz-
od zwei blühende, junge Gelehrte hinweg,
ten im kräftigsten Mannesalter stehend,
ndes zu leisten versprachen. Da wir zu
Zeit an Hoffmann und Valentin zwei
Mitarbeiter verloren, sei es uns vergönnt,
nige Zeilen zu widmen:
. Adolf Hoffmann wurde 1867 geboren.
ete sich nach bestandenem Maturitätsexamen
von 22 Jahren dem Bergfach unter Leitung
. Oberbergamts zu Clausthal. Nach Vollen-
r praktischen Lehrzeit bei der Kgl. Berginspec-
Clausthal und dem Kgl. preuss. und Fürstl.
. Gesammtbergamt zu Obernkirchen studirte
ler Universität Marburg und an der Berg-
e zu Clausthal, wo er im Herbst 1893 die
aatsprüfung für die Ernennung zum Berg-
ar bestand. Zu seiner weiteren Ausbildung
sich in den verschiedenen Bergbaugebieten
lands auf. 1894 promovirte er an der
tät Marburg mit der wissenschaftlichen Ab-
g: „Petrographische Untersuchung der Ba-
s Ebsdorfer Grundes bei Marburg". Da
nn sich hauptsächlich zur Lagerstätten-
hingezogen fühlte, nahm er eine Stellung
loge bei der Deutschen Bank an. Lange
ihm nicht vergönnt, bei dem „Allgemeinen
ionsunternehmen" der genannten Bank mit-
ı. Seine erste Reise, die er am 20. Juli 1897
men aus antrat, führte ihn über New-York,
nach La Union. Hier sollte er über den
von Goldminen unterhandeln und Aufträge
k im Innern Mexicos ausführen. Auf den
Excursionen, die mit ausserordentlichen Strapazen verbunden waren, wurde Hoffmann vom Fieber befallen und starb in der Stadt Mexico im Hospital Americana trotz der sorgfältigsten Pflege, da eine Herzbeutelentzündung hinzutrat.

Hoffmann's spätere litterarische Thätigkeit war ausschliesslich der Lagerstättenkunde gewidmet. Von den vielen kleinen Mittheilungen abgesehen, wollen wir namentlich zwei grössere Arbeiten aus Band 1895 dieser Zeitschrift hervorheben: S. 229 „Ein Beitrag zu der Frage nach der Entstehung und dem Alter der Ueberschiebungen im westfälischen Steinkohlengebirge" und S. 370 „Asphaltvorkommen von Limmer bei Hannover und von Vorwohle am Hils".

Der junge Forscher Jean Valentin erwarb seine wissenschaftliche Ausbildung in Freiburg i. B., in Zürich und an den Bergakademien zu Berlin und Clausthal. Mit kaum 22 Jahren wurde er in Strassburg zum Doctor philos. am 22. Juli 1889 promovirt. Vier Jahre später unternahm er eine Forschungsreise in selten besuchte Gegenden des Kaukasus und Armeniens. Die wissenschaftlichen Arbeiten des jungen Gelehrten bewirkten seine Berufung an das Museum von La Plata im Jahre 1894. Hier war er bis zum 17. April 1895 thätig bis zu seiner Ernennung zum Sectionschef für Geologie und Mineralogie am Nationalmuseum in Buenos Aires. Im Auftrage dieses Museums unternahm Valentin eine auf 6 Monate berechnete Reise nach Patagonien, um geologisch-mineralogische Studien in Chubut vorzunehmen. Bei diesen Untersuchungen ist er am 10. December vorigen Jahres bei Rawson von einem über 30 m hohen Abhange abgestürzt.

Von den späteren Arbeiten Valentin's wollen wir zunächst die ins Gebiet der Lagerstättenlehre fallenden herausgreifen. Im Band 1896 S. 104 dieser Zeitschrift veröffentlichte Valentin einen Aufsatz „Ueber das Flussspathvorkommen von San Roque in der argentinischen Provinz Córdoba." In spanischer Sprache erschien in den Anales del Museo Nacional de Buenos Aires V. S. 28: Comunicaciones geologicas y mineras de las Provincias de Salta y Jujuy, welche theilweise in dieser Zeitschrift 1896 S. 389 referirt sind. Erwähnt sei ausserdem noch der in der Revista del Museo de la Plata erschienene Bericht über eine Reise in der Provinz San Luis und die Beschreibung eines Ausfluges nach dem Paramillo de Uspallata, einem den Hauptcordillieren vorgelagerten Gebirgsstock in der Provinz Mendoza, der in dem Jahresbericht 1896 der Senckenberg'schen naturforschenden Gesellschaft, deren eifriges Mitglied Valentin war, veröffentlicht wurde.

Deutsche geolog. Gesellschaft.

Sitzung vom 5. Januar 1898.

In der Sitzung vom 5. Januar war Geheimrath Hauchecorne Vorsitzender. Nach erfolgter Wiederwahl des bisherigen Vorstandes sprach Professor Frech aus Breslau über die Steinkohlenformation der Halbinsel Schantung bez. über die Ausbildung des dortigen Steinkohlenflötze führenden Kohlenkalkes, welcher mit der oberen Zone des mitteleuropäischen Kohlenkalkes vollkommen übereinstimmt. Er zeigt ebenso wie in Europa zwei Zonen, von denen die eine durch Productus

giganteus, die andere durch Spirifer tornacensis charakterisirt ist. Aus der Uebereinstimmung der Fauna der Kohlenkalk-Vorkommnisse schloss der Vortragende auf ein grosses untercarbonisches Meer, dessen Grenzen er zu construiren versuchte. Der Nordrand dieses Meeres verlief durch die Mongolei und die nördliche Hälfte des Ural, dann nördlich vom Donetzbecken mit einer weiten Einbuchtung auf Moskau zu und hierauf in complicirter Küstenlinie durch das mittel- und westeuropäische Gebiet. Die Südküste dieses Meeres erstreckte sich durch Nordafrika, Persien, den nördlichen Theil der vorderindischen Halbinsel und bog dann in der Richtung auf Siam tief nach S ein. Nach S umfasste dieser das heutige Afrika mit Hinterindien und den malaiischen Inseln verbindende Continent noch den nördlichen Theil von Australien, und nach W griff er über den Atlantischen Ocean hinüber und umschloss noch Theile des südamerikanischen Festlandes.

Es ist auffällig, dass in Schantung echte marine Kohlenkalke mehrfach wechsellagern mit Sandsteinen und Kohlenflötzen, mit Schichten also, die auf Landnähe hinweisen. Man muss infolge dessen annehmen, dass die chinesischen Steinkohlenfelder im Randgebiete dieses alten, carbonischen Meeres entstanden, also an der Nordküste des indo-afrikanischen Continentes.

Ausserdem sprachen Professor Walther aus Jena über recente Gipsbildung und Prof. Jaekel aus Berlin über den Bau der Echiniden.

Sitzung vom 2. Februar.

In der Sitzung vom 2. Februar d. J. hielt Geheimrath von Richthofen einen ausführlichen Vortrag über die Ergebnisse seiner Forschungen in Schantung. Dank der liebenswürdigen Bereitwilligkeit des Vortragenden, des competentesten Kenners der dortigen Lagerungsverhältnisse, bringen wir den von Richthofen selbst durchgearbeiteten und ergänzten stenographischen Bericht des Vortrages in diesem Heft S. 73.

Ausserdem sprach Dr. Philippi aus Berlin über einen Dolimitisirungsvorgang.

Besuch der Bergakademie zu Leoben. (Ergänzung zu S. 72.)

Im laufenden Wintersemester wird die Bergakademie von 201 ordentlichen, 21 ausserordentlichen Studirenden und 1 Gast besucht. (Im vorigen Semester betrugen die entsprechenden Zahlen 192, 12 und 0.) Der Staatsangehörigkeit nach vertheilen sich die Studirenden in folgender Weise: Oesterreich 193, Deutschland 9, Russland 12, Rumänien 6, Italien 1 und Serbien 1.

Der „Berg- und Hüttenmännische Verein Maja" in Clausthal rüstet sich, sein 50jähriges Stiftungsfest zu feiern. Von den Stiftern des Vereins leben noch zwei, Oberbergrath Wimmer am Rammelsberge und Oberbergrath Döre Grund. Frühere Mitglieder, deren Adresse unbekannt ist und denen deshalb keine Einladung zugesandt werden konnte, sind gebeten, ihre Adresse dem I. Vorsitzenden des Vereins, Herrn Oberbergrath Kohler Clausthal, einzusenden.

Ende Januar wurde in Californien der 50-jährige Gedenktag der ersten Goldentdeckung gefeiert. Am 24. Januar 1848 fand man zufällig in dem Wassergraben von Sutter's Sägemühle bei Coloma das erste Gold, welches das bis dahin wenig bekannte Gebiet mit einem Mal weltberühmt machte.

Dem Geheimen Bergrath Prof. Dr. Zirkel wurde von der geologischen Gesellschaft in London die grosse goldene Medaille für 1898 verliehen. Seit Gründung des deutschen Reiches ist diese Auszeichnung jetzt erst zum 2. Male Reichsangehörigen zu Theil geworden. Als erster erhielt sie der Vorgänger Zirkels, Prof. Paul Friedrich Naumann.

Ernannt: Geheimer Bergrath Prof. Dr. Clemens Winkler, der Rector der Kgl. Bergakademie zu Freiberg, zum Geheimen Rath.

Bergrath Eduard Pöppinghaus zu Goslar zum Oberbergrath.

Berginspektor Grässner zum Direktor der Rüdersdorfer Kalkwerke.

Berufen: Dr. phil. Alexander Steuer zum Privatdocenten für Mineralogie und Geologie in Jena.

Dr. J. Joly zum Prof. der Geologie an der Universität Dublin an Stelle des zum Ersatze des verstorbenen Prof. A. H. Green nach Oxford berufenen Prof. W. J. Sollas.

Waldemar Lindgren, vom U. S. Geological Survey in Washington (D. C.), zum Prof. der Metallurgie an der Leland Stanford University in Palo Alto (Cal., U. S. America).

Edgar R. Cumings, von der Cornell University in Ithaka (N. Y., U. S. America) zum Instructor der Geologie an der University of Indiana in Bloomington (Ind.)

Aus dem Dienst entlassen infolge ihres Gesuches wurden: Mitglied des Bergrathes, Geheimrath, Bergingenieur A. Köppen, gerechnet vom 25. Juni 1897.

Der ord. Prof. des Berginstituts, wirkl. Staatsrath J. Muschketow aus der Stellung eines älteren Geologen des geologischen Comités, gerechnet vom 1. Mai 1897.

Wissenschaftliche Reisen und Abcommandirungen: Prof. Dr. Bücking und Landesgeologe Dr van Werveke gehen im Auftrage einer niederländischen Gesellschaft im März nach Niederländisch-Ostindien zur Erforschung der geologischen Verhältnisse.

W. Gamoff vom Ministerium des Ackerbaues und der Reichsdomänen nach Lipetzk zwecks geologischer Erforschung der Hauptquelle der Lipetzkschen Mineralwässer im Jahre 1897.

L. A. Jaschewski als Leiter einer besonderen Expedition des kaiserlichen Cabinets zwecks Erforschung der ursprünglichen Fundstätte des Nephrits in der Gegend der Flüsse Anat, Chorok und Kitai im Jahre 1897.

Schluss des Heftes: 24. Februar 1898.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1898. April.

nnerzlagerstätten von Bangka und Billiton.

(Nach R. Verbeek.)

Von

R. Beck in Freiberg.

kürzlich erschienene Werk von R. D. beek, „Geologische Beschrijving van en Billiton" im Jaarboek van het ten in Nederlandsch Oost-Indie 1897, nd aus 9 Blatt geologischer Karten filen, sowie einer eingehenden geolo- Monographie der Zinninseln, enthält Neues für die Geologie der Zinn- stätten überhaupt, dass wir eine ein- Berichterstattung hierüber für be- halten. Zugleich wird sich Gele- zu einigen Zusätzen bieten.

Publication ist das Resultat von chungen, die Verbeek während ten in den Jahren 1894—95 auf seln im Auftrage der obersten Berg- ausführte. Sie erhält ganz beson- ewicht dadurch, dass ihr das ge- amtliche Material zur Verfügung nd dass sie von einem so allgemein nten Fachmann herrührt.

gka*) und das benachbarte etwa ein so grosse Billiton*), sowie auch die Inselchen in der jene beiden Eilande len Gasparstrasse bestehen in der che aus einem stark aufgerichteten in- und Schiefergebirge mit zahl- Granitstöcken. Das Alter der ge- ten Gebirgsglieder ist unsicher. Ver- ält es indessen für wahrscheinlich, mit der alten Schieferformation der te des nahen Sumatra, deren prä- ches Alter erwiesen ist, zu paralle- sind. Was das relative Alter der betrifft, so ist deren Mehrzahl ausser weifel jünger als jene Schiefer. Hat s geschichtete Nebengestein durch nite eine deutliche Contactmetamor- u Hornfelsen erlitten. Auch wird Granitgängen durchsetzt, die mit den niten in Verbindung stehen. An Punkten, wie bei Tandjoeng Kĕda-min wird sogar der Hornfels von einem förmlichen Netzwerk von Granitgängen durch- schwärmt, ähnlich wie dies bei unseren sächsischen Graniten häufig beobachtet wor- den ist. Der Durchbruch der Granite fand übrigens erst nach der Aufrichtung des ge- schichteten Gebirges statt, in wahrscheinlich jungpaläozoischer, vielleicht auch noch spä- terer Zeit. Die Schichten der Schiefer und Sandsteine legen sich theils an den Granit an, theils stossen sie deutlich an dessen Grenze ab. Ein Einschiessen der Granit- oberflächen flach unter das geschichtete Ge- birge hebt zwar Verbeek nicht hervor, doch ein Blick auf seine geologischen Karten lässt vermuthen, dass dies vielfach auch auf Bangka und Billiton der Fall ist, wie so oft anderwärts. So muss man aus der ausserordentlichen Verbreitung der Zinnerz- gänge im Gebiete des Manggarflusses schlies- sen, dass die geschichteten Gesteine zwischen den Bergen Bolong, Mang und dem Orte Manggar nur als verhältnissmässig dünne Decke den in der Tiefe anstehenden Granit verhüllen. Verbeek hat die gegentheilige Ansicht. Aber den ihn leitenden Grund, dass die Schichten bei Manggar dem obersten Niveau der dortigen Schieferformation ange- hören, vermögen wir nicht anzuerkennen. Die Granitbatholite, z. B. des sächsischen Erzgebirges, sitzen mit ihren hangenden Grenzen in ganz verschiedenen Niveaus des Schiefergebirges.

Ihrer Zusammensetzung nach sind die Granite theils normale, theils Hornblende- granitite und Aplite. Auch Granitporphyre und Quarzporphyre werden erwähnt.

Verbeek ist übrigens der Ansicht, dass es ausserdem auf den Zinninseln ältere, wenn auch mit Sicherheit auf der Erdober- fläche nicht nachgewiesene Granite geben möchte. Er schliesst das aus der Gegen- wart von granitischem Material in den Sand- steinen.

Das Zinnerz kommt auf Bangka und Billiton theils auf ursprünglicher Lager- stätte vor, theils in Seifen. Was zunächst den ersteren Fall betrifft, so betont Ver- beek mit grossem Nachdruck, dass bei der mikroskopischen Untersuchung von zahl- reichen Proben von dortigem Granit niemals ein sicher nachweisbares Zinnsteinkörnchen

---

rgl. d. Z. 1894 S. 316, 459; 1895 S. 479; 28.

gefunden worden sei. In gewissen Fällen, wo angeblich solche doch vorhanden waren, hält er eine Verwechslung mit Zirkon nicht für ausgeschlossen. Wie auch aus den weiterhin zu erwähnenden chemischen Analysen hervorgeht, ist an der Richtigkeit dieser Angaben, soweit sie sich auf die von ihm untersuchten Belegstücke beziehen, nicht zu zweifeln. Aber man darf daraus mit Verbeek nun durchaus nicht schliessen, dass alle dortigen Granite des Zinnsteines als accessorischen Gemengtheiles entbehren und dass darin ein sehr wesentlicher Unterschied zwischen den dortigen und den europäischen Zinnerzvorkommnissen in Granitgebieten bestehe, wie er das besonders bei seinen genetischen Erklärungen stark betont (S. 138). Dass Zinnstein als accessorischer Gemengtheil gewisser europäischer Granite auftritt, ist ja allbekannt. Ich erinnere nur an den Granit der Cornwaller Lagerstätten[1]), an den Granit von Schellerhau bei Altenberg[2]) und an den von Eibenstock (Stelzner). Meist ist das Zinnerz jedoch im normalen Gestein nur, wie bei Schellerhau, in mikroskopisch kleinen, leicht zu übersehenden Körnchen eingesprengt. Reichlich dagegen, ja in gewinnbringender Menge, stellt es sich ein in den topasreichen und von Lithionglimmer dunkel gefärbten Imprägnationszonen, die in Europa überall, wo auf Zinnerz gebaut wird, die zinnsteinführenden Gänge oder auch nur haarfeinen Klüfte begleiten. In diesen sogenannten Zwitterbändern und in den Gewirren von solchen, den Zwitterstockwerken, ist nach der fast allgemein angenommenen Ansicht der Zinnstein ebenso wie der ihn begleitende Topas und Lithionglimmer ein secundärer Gemengtheil, entstanden auf pneumatolytischem Wege von jenen Gangspalten und winzigen Spältchen aus. Für die einzeln im normalen Granit verstreuten Zinnsteinmikrolithen dagegen mag das zweifelhaft sein. Mindestens ist es möglich, dass diese dort die Rolle des Zirkons spielen, also mit den übrigen Gemengtheilen ungefähr syngenetische Ausscheidungen sind, sogar etwas älter als die meisten übrigen Mineralien. Verbeek leugnet das Auftreten von Zinnstein im normalen Granit der Zinninseln völlig; und auch Zwitterzonen mit Zinnstein im Granit, nahe bei den später von ihm beschriebenen Zinnstein führenden Quarzgängen kennt er wider unser Erwarten als nur ganz locale und untergeordnete Vorkommnisse, die bei der Erklärung der Herkunft des dortigen massenhaften Seifenzinnes belanglos seien.

Es scheinen aber doch nach anderen Autoren beide Arten von ursprünglichen Zinnsteinfundstätten, wie sie bei uns so gewöhnsich sind und den Reichthum der Seifen in erster Linie bedingt haben, auf Bangka und Billiton gar nicht so selten vorzukommen. Th. Posewitz[3]), dem wir eine sehr wichtige Studie über die Zinninseln verdanken, bespricht zunächst ausdrücklich „Zinnerz als urprüngliche Imprägnation im Granit“, — d. h. als accessorischen Gemengtheil des normalen Gesteins — von zahlreichen Punkten, hauptsächlich im südlichen Bangka. Eingesprengt im Granit erscheint nach ihm z. B. Zinnerz im Granite des Berges Raja auf Bangka, ferner in dem des Hügels Mentangor, Black, Passir-putih.

Der Referent selbst kann diesen Angaben einen Beitrag hinzufügen und diese Angaben Posewitz' somit bestätigen. Unter zahlreichen früher durch die Freundlichkeit der Herren De Groot und später Th. Posewitz unserer Freiberger Sammlung überlassenen Belegstücken von Bangka-Graniten wurde eines, ein von Posewitz gesammeltes Gestein von Tandjong Lajang, District Soengi-Leat, im NO der Insel untersucht. Es ist ein normaler mittelkörniger Granitit ohne jede Spur von etwa auch nur unter der Lupe wahrnehmbaren secundären Quarztrümern. Im Pulver dieses Gesteines fanden sich eine Anzahl deutlich erkennbarer, bis über 0,2 mm grosser Zinnsteinkörner z. Th. mit ganz charakteristischer, von zonalem Aufbau herrührender hellbraun und rothbraun gestreifter Färbung; ein Exemplar zeigte scharfe Krystallflächen. Die Individuen waren nach Schlämmung des Pulvers in Wasser, nach Wegätzung der zugleich vorhandenen Schwefelkieskörnchen und nach darauf folgender Behandlung mit Klein'scher Lösung im schwersten Product leicht aufzufinden und herauszupräpariren. Herr F. Kolbeck bestätigte freundlichst meine Bestimmung durch eine Probe, wobei er metallisches Zinn daraus reducirte. **Sonach kommt Zinnstein als accessorischer Gemengtheil normaler Granite auf Bangka thatsächlich vor.**

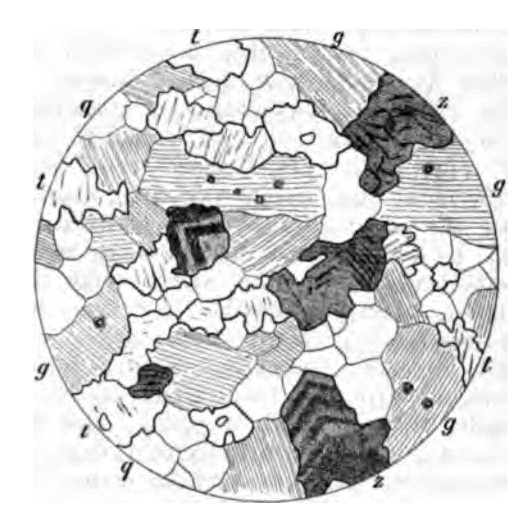
Ausserdem schildert Posewitz ausführlich noch „secundäre Imprägnationen mit Zinnstein“ sowohl von Granit als auch von Sandstein. Hierunter versteht er die Vorkommnisse, deren räumlicher Zusammenhang mit durchsetzenden Klüften augenscheinlich ist,

[1]) Collins: Cornish Tin-Stones. Proceed. of the Mineralog. Soc. of Great Britain Vol. IV. 1880. S. 3.

[2]) R. Dalmer: Erläuterungen zu Sect. Altenberg der geol. Specialkarte von Sachsen. S. 38.

[3]) Th. Posewitz: Die Zinninseln im Indischen Ocean. II. Das Zinnerzvorkommen und die Zinngewinnung in Bangka. Budapest 1886. S. 66.

:hte Zwitterbildungen. Als einen
ers wichtigen Punkt für das Studium
ıprägnation eines Granites mit Zinn-
nennt er den Hügel Sĕlinta im
birge an der Ostküste von Mittel-
ı, wo Wolfram und Zinnerz nicht nur
edeutenden Gängen, sondern auch im
jestein selbst, sowohl im Granit, als
m Sandstein auftreten. Auch Ver-
kennt diesen Fundort und sagt dar-
. 147: „Auf dem Hügel Sĕlinta kom-
heils im Granit, theils im Sandstein
uarzit dünne Gänge von Quarz mit
z, Wolframit und Turmalin vor."
ıem Zinnsteingehalt des Nebengesteines
er jedoch nicht. Später (S. 116)
er noch einmal auf diesen Fundpunkt
und sagt allerdings: „Die Feinheit
arzschnürchen (im Granit) macht, dass
nanchmal einen Granit für homogen
während er doch secundären Quarz
;, zuweilen mit Zinnerz in geringer
. Dies soll wohl auch der Fall ge-
sein mit dem glimmerreichen Granit
em nördlichen Abhang des Hügels
ı, wovon 60 kg verstampft und ver-
n wurden und woraus (185 g Glimmer[4])
125 g Zinnerz, also $^1/_5$ Proc. erhalten
ı."
r Referent war in der Lage, diese für
nesis der dortigen Zinnerzlagerstätten
ge Frage zu prüfen. In der reichen
h. Posewitz früher einmal unserer
mie geschenkten Suite von Bangka-
en befinden sich auch drei Hand-
des fraglichen Gesteins vom Hügel
ta. Die Untersuchung derselben er-
sich in mancher Beziehung als recht
d. Die vorliegenden Belegstücke stellen
mittelkörnigen echten Greisen dar,
ssen Hauptgemengtheil man schon mit
n Auge lichtgrauen oder glashellen
, weisslich oder gelblich gefärbten
und silberweissen Zinnwaldit erkennt,
letzterer starke Lithionreaction ergab.
dem gewahrt man zahlreiche einge-
te Körnchen von Zinnstein nebst etwas
mit in regelloser Vertheilung. Feld-
fehlt gänzlich. Die Stücke waren frei
gendwelchen Gangtrümern oder Quarz-
en. Nur an dem einen bildet der
ıglimmer eine zonale Anhäufung, in
an aber keine eigentliche Discissions-
erkennen kann. Die mikroskopische
uchung bestätigte diesen Befund.
er Topas liess sich in den Dünnschliffen
er Spaltbarkeit und seinem optischen Ver-
halten scharf vom Quarz unterscheiden. Seine Körner und unvollkommenen Kryställchen haben meist vielfache Einbuchtungen oder sind durch Umschliessung vieler Quarzkörnchen ganz skelettartig entwickelt. Immer enthalten sie Flüssigkeitseinschlüsse. Der Zinnstein erscheint zum Theil in schönen, prachtvoll zonal aufgebauten Zwillingen. Die fälschlich für Zinnstein oft als „unvollkommen" angegebene prismatische Spaltbarkeit tritt bei vielen Individuen recht deutlich hervor und muss geradezu als ziemlich vollkommen bezeichnet werden. Am farblosen Lithionglimmer fallen die mit einem dunklen pleochroitischen Hof umgebenen Einschlüsse von farblosen Zirkonen und von Mikrolithen auf, die ich für Rutil halten möchte. Wo jedoch Zinnsteinkörnchen, als solche deutlich bestimmbar, im Glimmer sitzen und dort, wo dieser direct die grösseren Zinnsteinkörner berührt und mit ihnen förmlich verwachsen ist, fehlen diese pleochroitischen Höfe im Zinnwaldit. Beistehendes Dünnschliffbild in schwacher Vergrösserung giebt eine Vorstellung von diesen Verhältnissen (s. Fig. 39). Eine Probe des Gesteins wurde gepulvert, in Wasser geschlämmt und mit Klein'scher Lösung behandelt. Topas, Zinnstein und Wolframit liessen sich so leicht von Quarz und Glimmer trennen, und an dem hohen specifischen Gewicht wurde die Bestimmung des Topases bestätigt. Nach einer rohen Wägung und Schätzung besteht $^1/_4$ bis $^1/_5$ des Gesteines aus Topas.



q Quarz; g Glimmer; t Topas; z Zinnstein.

Fig. 39.
Dünnschliff eines Greisen von Bangka (in schwacher Vergrösserung).

Hiernach ist das Vorkommen echter Zinnstein und Wolframit, sowie Lithionglimmer führender, topasreicher Greisenbildungen für Bangka nachgewiesen.

Bei Verbeek finden wir unter der Bezeichnung als „Zinnerzimprägnation" nur ein einziges Vorkommniss ausführlich geschildert. Es ist die interessante Zinnerzlagerstätte im District Djĕ am linken Ufer des Flusses

[4] Wir fügen diese Angabe in Klammer hinzu
. de Jongh im Jaarboek van het Mynwezen
S. 180.

Rĕnah bei der Grube No. 7 (S. 113 und S. 143). Er sagt hierüber: „Auf eine Strecke von 60 m in der Richtung von N nach S und in einer Breite von 20 m ist hier der weiss verwitternde Granit mit dunkelbraun färbendem Eisenhydroxyd, mit Quarz und Zinnerz imprägnirt. Diese braune Granitmasse ist bis zu einer Tiefe von 9 m aufgeschlossen, hier verschmälerte sie sich trichterförmig nach der Tiefe, keilte sich auch nach N und S hin aus, so dass man es mit einer stockförmigen Imprägnation zu thun hat. Der oberste Theil der Gangmasse bestand aus massigem Eisenglanz, einer Art von „Eisernem Hut", und war bis 2 m mächtig mit quartärem Sand und Dammerde bedeckt. — Während nun der lichtfarbige Granit ganz erzfrei ist, war der braungefärbte sehr reich an Zinnerz. Hieraus leuchtet ein, dass das Zinnerz mit dem Eisenerz nicht ursprünglich in dem Granit anwesend war, sondern erst später durch Lösungen in den Granit gebracht wurde." Diese Beschreibung passt völlig auf ein später den Einflüssen einer tiefgründigen tropischen Verwitterung ausgesetztes Stockwerk nach Art unseres Altenbergers, das bekanntlich auch nach grösserer Teufe hin seine Endschaft nimmt[5]). Es muss verwundern, dass in dem ausführlichen Berichte Verbeek's nicht mehr derartige, bei uns so häufige Imprägnationen geschildert werden, sondern nur kurz bemerkt wird (S. 114), dass „das Zinnerz somit nicht überall in dem Granit vorkommt, sondern nur auf einzelne locale Imprägnationen an den Gängen, Schnüren und zuweilen millimeterdünnen Aederchen, welche durch das Gestein laufen, beschränkt ist." Nur eine stockwerkartige, von 10—20 mm dicken Zinnstein führenden Quarzschnüren ganz durchtrümerte Partie im Thonschiefer des Zinnhügels Mĕrtoet, Bezirk Linggang, wird beschrieben, zugleich aber festgestellt, dass der Thonschiefer abseits der Trümer erzfrei ist.

Das nicht völlig erfolgreiche Bestreben Verbeek's, den Beweis zu liefern, dass der Granit abseits von Gangtrümern keinen Zinnstein enthält und dass dieses Erz nicht, wie der Zirkon, als accessorischer Gemengtheil darin vorkommt, hat dafür zu einer für die Frage nach der Genesis der Zinnerzlagerstätten höchst wichtigen anderen Entdeckung geführt, nämlich zu dem stricten Nachweis, dass manche dortige Granite von Haus aus eine deutlich bestimmbare Menge SnO_2 enthalten: nicht als Zinnstein, sondern chemisch gebunden an Silicate, also als Vertreter der Kieselsäure. Es war dieser Nachweis nur möglich durch zahlreiche auf Verbeek's Veranlassung durch Clemens Winkler in Freiberg ausgeführte Analysen, auf die wir bei der hohen Wichtigkeit des Gegenstandes näher eingehen müssen.

9 Granite und 2 Hornfelse und ausserdem von 2 Graniten das mittels der Thoulet'schen und Klein'schen Lösung getrennte Quarz-Feldspathgemisch und der Glimmer — jedes für sich — wurden auf Zinnoxyd quantitativ geprüft. Unter den hierbei von Cl. Winkler angewandten und in dem Werke Verbeek's eingehend auseinandergesetzten Methoden, bei denen bei geringen Gehalten sehr grosse Gesteins- und Mineralmengen verarbeitet werden mussten, hatte sich als völlig brauchbar nur die folgende erwiesen: Die Probe wurde mit einer mehr als 100fachen Quantität von Kupferoxyd gemengt und nebst Flussmitteln zur Verschlackung der Silicate geschmolzen. Der alles Zinn enthaltende Kupferregulus wurde in Salpetersäure gelöst, das als Metazinnsäure zurückbleibende Zinn noch von Kupfer gereinigt und als Zinnsäure gewogen. In den durch Schlämmen mit Wasser im Schlämmtrichter und durch Behandlung in schweren Lösungen erhaltenen Theilproducten der gepulverten Proben war vorher schon durch das Mikroskop die Abwesenheit des Zinnsteins constatirt worden. Selbst in den schwersten Producten, die aus der Klein'schen Lösung gefallen waren, konnte mit Sicherheit Zinnstein nicht nachgewiesen werden. Doch aber ergab die Analyse aller Proben geringe Mengen von Zinnoxyd, meist 0,01—0,03, selten 0,04—0,07 Proc.

Ein nach dieser Methode als Zinnoxyd enthaltend festgestellter Glimmer eines Granites von Bangka zeigte sich ausserdem fluor- und lithiumhaltig.

Bei dieser Gelegenheit wurde durch Cl. Winkler auch der früher einmal von A. W. Stelzner[6]) vermittelst der Thoulet'schen Lösung isolirte Glimmer aus dem (Topas und etwas Zinnstein führenden) Turmalingranit von Wilzschhaus bei Eibenstock geprüft. Es fand sich darin 0,042 Proc. Zinnoxyd. Es wird hierdurch die Analyse M. Schröder's[7]) bestätigt, der in dem schwarzen Lithioneisenglimmer desselben Granites aus demselben Steinbruche ebenfalls Zinnoxyd, allerdings weit mehr, nämlich 0,223 Proc. gefunden hatte. Das von Cl. Winkler erhaltene Resultat verdient schon deshalb den Vorzug, weil es mittels einer

[5]) Vergl. hierüber die Dalmer'sche Arbeit, diese Zeitschr. 1894. S. 320.

[6]) Vergl. auch diese Zeitschr. 1896 S. 394.

[7]) M. Schröder: Erläuterungen zu Sect. Eibenstock der geol. Specialkarte von Sachsen S. 6.

ın Methode gewonnen wurde. Referent t sich hierzu noch zu bemerken, dass ɔn A. W. Stelzner isolirte Glimmer dem Mikroskop sich als frei von Zinnerwies. Hiernach dürfte die Ansicht Miklucho-Maclays[8]), der von ider zuerst festgestellte Zinngehalt ibenstocker Glimmers müsse Zinnsteinlüssen zugeschrieben werden, irrig sein. sei bemerkt, dass schon 1878 F. Sandr[9]) in Lithionglimmern Zinnsäure als ichen Bestandtheil nachgewiesen hat, var in den Glimmern von Paris (Maine), ozena (Mähren), Penig (Sachsen) und (Schweden).

ıf Bitte des Referenten hatte Cl. Winke Güte, auch die von A. W. Stelzner mit Hülfe der Thoulet'schen Lösung ein gewonnenen Feldspäthe des Eibenr Turmalingranites vermittelst seiner Methode auf Zinnoxyd zu prüfen. rgebniss war hier negativ. Weder im clas, noch im Plagioklas, noch in einem product von beiden gelang es ihm, cyd mit völliger Sicherheit nachzu-, obwohl die Probe jedesmal mit 7 g der Substanz ausgeführt worden war. e Betheiligung von Zinnoxyd an der chen Constitution der den Granit von a und Billiton zusammensetzenden Silitellt wohl die ohnehin schon nahe liegende genetische Abhängigkeit der ɔn Zinnerzgänge von jenen Eruptivı ausser jeden Zweifel. Verbeek denkt en Zusammenhang als wahrscheinlich r Weise, dass Lösungen aus den nicht erkalteten tiefsten Theilen der schen Massen aufstiegen und den cydgehalt den Gangspalten zuführten ɔ). Wir müssen noch einmal darauf unten zurückkommen.

weiteren Verlauf seiner Darstellung tet Verbeek ausführlich von den ın Zinnstein führenden Gängen, ren Zerstörung allein er in der grossen ache das Seifenzinn der Zinninseln t. Meist sind diese Gänge von nur r Mächtigkeit. Doch werden auch von 0,1—2 m beschrieben, so an der ite des Hügels Tikoes. Ausser dem ein enthalten die Quarzadern nach ek beinahe alle Magnetit, manche Turmalin, einige Wolfram. Wiederholt Seifen aufgefundene lose grosse Quarzlle bis zu $^1/_3$ m Länge deuten auf das nmen von Gangdrusen und auf grössere ächtigkeiten. Eine Umwandlung des Granites von den Gängen aus in Greisen hat nach dem Autor nicht stattgefunden (S. 139). Wir erwähnen dagegen hier nochmals den von uns untersuchten echten Greisen vom Berge Sĕlinta.

Etwas abweichend sind die Quarzschnüre, die im Sandstein meist parallel den Schichtfugen angetroffen werden. Sie enthalten entweder nur Zinnerz oder auch Pyrit, Spatheisenerz und Brauneisenerz und haben dann einen eisernen Hut. Neben den eigentlichen Zinnerzgängen beschreibt Verbeek auch Magnetitgänge, die ausnahmsweise bedeutendere Mächtigkeit bis zu 3 ja 5 m annehmen können, wie am Berge Sĕloumar. Dieses Vorkommen von Magnetit auf Zinnerz führenden und auf selbständigen Gängen muss als ein sehr merkwürdiges bezeichnet werden. Bekanntlich trifft man sonst mit Ausnahme von wenigen, ihrer Genesis nach noch sehr zweifelhaften, gangartigen Lagerstätten, wie derjenigen von Cap Calamita und von Traversella, sowie gewissen Kupfererzgängen den Magnetit auf echten Gängen überhaupt nicht an. Auch die Combination von Zinnerz mit Spatheisenerz ist eine ungewöhnliche.

Höchst merkwürdig sind die grossen Klumpen Zinnerz, die besonders im östlichen Theile von Billiton gefunden wurden. Sie lagen nach Verbeek als lose, wenig abgerollte krystalline Blöcke bis zu mehr als 1000 kg Gewicht auf dem verwitterten Grundgebirge und waren von quartärem Sand und Thon bedeckt. Da viele zwei ebene Flächen besitzen, glaubt Verbeek, dass sie in Spalten geformt sind, obwohl man auf Gängen selbst dort niemals solche grosse Klumpen gefunden hat. Er erklärt sich das durch die Annahme, diese grossen Zinnsteinmassen seien in den stark klaffenden obersten Theilen der Gangspalten abgeschieden worden, während es in grösseren Teufen, wo die Gangräume nie so grosse Dimensionen besässen, nur zum Absatz von Quarz oder von Quarz mit wenig Zinnerz gekommen sei. Die oberen Gangregionen wären aber jetzt bereits wieder durchweg von der Denudation entfernt. Nur die schweren und chemisch nicht angreifbaren Zinnerzklumpen seien zurückgeblieben. Ueberhaupt führt er das so massenhafte Auftreten des Zinnsteins in Seifen bei relativer Seltenheit auf Gängen auf diese Wiederabwaschung der von Haus aus viel reicheren obersten Gangregionen zurück. Den so postulirten primären Teufenunterschied erklärt sich Verbeek ferner daraus, dass er die Ausfüllung der Spalten heissen, aufsteigenden Quellen zuschreibt, die sich ihres verhältnissmässig geringen Metallgehaltes in der Hauptsache erst dicht unter der Erdober-

---
[8]) N. Jahrb. f. Min. 1885. II. S. 90.
[9]) Würzburger Sitzungsber. math.-physik. Kl.

fläche, wo die Verdunstung einsetzte und die Abkühlung mitwirkte, durch lange Zeiträume hindurch entledigt hätten. Die Zinnverbindungen brachten diese Quellen aus der Tiefe mit. Eine Anwendung der Lateralsecretionstheorie liegt ihm bei dem nur geringen primären Zinnoxydgehalt der Granite und Hornfelse fern.

Hierzu bemerkt der Referent, dass das Vorkommen von grossen Zinnerzklumpen, wenn auch nicht von so bedeutenden Dimensionen, in den obersten Teufen von Gängen nicht ohne Beispiel ist. Man denke nur an die von A. W. Stelzner[10]) erwähnten derben Zinnerze bolivianischer Gänge. Unsere Lagerstättensammlung besitzt u. a. von dort einen Zinnsteinklumpen mit nur ganz unbedeutenden Verunreinigungen durch fremde Gangart von dem stattlichen Gewicht von 93 kg. Dass die Zinnsteinklumpen von Bangka und Billiton, wie es Verbeek will, in Gängen sich gebildet haben, scheint auch durch andere Structurverhältnisse derselben nahegelegt. Ein 3,5 kg schweres Exemplar, das unsere Sammlung der Güte des Herrn Verbeek verdankt und das von der Grube No. 8 am Flusse Meligi auf Bangka stammt, lässt deutlich einen Aufbau aus quergestreiften, von faserigen, nach Art des Holzzinns entwickelten Cassiteritindividuen zusammengesetzten Platten von 1—3 cm Dicke erkennen, die wiederholte Zerstückelung, Verschiebung und Wiederverkittung durch Zinnstein erlitten haben. Ausserdem bemerkt man daran auch drusige Partien mit gedrungenen bis über 1 cm grossen Krystallen von verschiedener Färbung. Dunkelschwarzbraune Individuen sitzen oft dicht neben lichtgelbbraun gefärbten. Wie ein mikroskopisches Präparat zeigt, liegen an manchen Stellen die Zinnsteinkryställchen in einer übrigens sehr zurücktretenden Matrix von Brauneisenstein. In den faserig aufgebauten Partien herrscht langprismatische Entwickelung der einzelnen mikroskopischen Individuen vor. Jedenfalls fehlen Anzeichen einer concretionären Entstehung völlig, vielmehr herrscht die für Gänge charakteristische Krustenstructur vor. Stücke, wie das vorliegende deuten übrigens eher auf einen ursprünglich schmalen, oft wieder aufgerissenen Gang, als auf von Haus aus sehr weite Gangräume hin.

Immerhin stösst die Verbeek'sche Anschauung von dieser Herkunft der grossen Klumpen auf gewisse Schwierigkeiten. Sollte man nicht erwarten, muss man fragen, dass Reste der oberen Teufenregion wenigstens auf höher gelegenen gebirgigen Theilen der Insel erhalten geblieben sind? Und doch wird davon nichts berichtet, wenngleich die Inseln gut durchforscht sind.

Uebrigens sieht Verbeek seine Ansicht, dass der Zinnerzgehalt durch aufsteigende Lösungen in die Gangspalten gelangt sei, bestärkt durch den höchst interessanten Nachweis einer Zinnoxyd liefernden warmen Quelle, genannt Ajer Panas, in Sĕlangor auf Malakka, das ja ebenfalls durch seinen Zinnreichthum bekannt ist. Diese Therme scheidet einen Kieselsinter ab, der nach St. Meunier folgende Substanzen enthält:

Kieselsäure	91,8	Proc.
Wasser	7,5	-
Zinnoxyd	0,5	-
Eisenoxyd	0,2	-

Zu der Annahme von Lösungen anstatt von aufsteigenden gas- und dampfförmigen Verbindungen führt ihn besonders auch das nach seiner Ansicht thatsächliche Fehlen einer Umwandlung des Granites in Greisen, der jedoch, wie wir zeigten, Bangka nicht fremd ist. Einen weiteren Gegensatz der indischen Zinnerzvorkommen gegenüber den europäischen sieht er in dem auf Bangka und Billiton nur seltenen Auftreten von fluorhaltigen Mineralien, was ihm gegen eine Betheiligung von gasförmigen Fluorverbindungen im Sinne der Daubrée'schen Theorie zu sprechen scheint. Flussspath sei noch nirgends angetroffen, Topas und Turmalin seien selten. Wir betonen demgegenüber hier nochmals den Reichthum des Greisens vom Berge Sĕlinta an Topas, erinnern an die auch von Verbeek erwähnten Turmalingranite, z. B. an den uns vorliegenden sehr turmalinreichen vom Vorgebirge Lepepat auf Bangka, und an den von Cl. Winkler nachgewiesenen Fluorgehalt des Glimmers aus einem anderen Granit.

Es sei übrigens hier die Bemerkung erlaubt, dass auch bei der Bildung der europäischen Zinnerzlagerstätten immerhin wohl die Gase und Dämpfe gegenüber den zugleich aufsteigenden wässerigen Lösungen eine nur begleitende Rolle gespielt haben dürften. Besonders die Ausfüllung der grösseren Spalten, wie bei den bis 2 m mächtigen schwebenden Gängen von Zinnwald mit ihren von der Salbandregion aus frei in innere Drusenräume hineinragenden Quarzkrystallen von bis 26 cm Länge, dürfte in der Hauptsache durch Lösungen erfolgt sein.

Nur kurz können wir endlich eingehen auf die von Verbeek sehr eingehend geschilderten Zinnerzseifen. Man unterscheidet dort zwei Klassen, die eluvialen

[10]) Stelzner: Die Silbererzlagerstätten Bolivias. Zeitschr. d. geol. Ges. 1897 Heft 1. S. 61.

innseifen oder Kulitseifen und die anwemmten Thalzinnseifen oder Kollong-n.
Das vorherrschende Profil der quartären innseifen verhält sich wie folgt. Zu oberst ein zwar nicht ganz zinnerzfreier, doch äusserst armer und jedenfalls nicht würdiger Complex von Thon und Sand tlich geschichteten Lagen. Die Mächtig-dieses Abraumes beträgt auf Billiton 1—6, bloss ausnahmsweise 8—11 m, angka dagegen 8—12, zuweilen sogar 16 m. Darunter folgt die eigentliche 0,10—0,25 m, nur selten bis 1 m tige Erzlage, „kaksa“ genannt, die unlbar auf dem Grundgebirge „kong“ ruht, ranit oder aufgerichtetem Schiefer und stein. Die kaksa besteht in der Hauptaus Quarz (80—95 Proc.), sowie aus ferbröckchen oder Granitgrus. Unternete Beimengungen neben dem Zinnind Quarz mit Turmalin als Bruchstückvon Gängen, Brauneisenstein und Man-. Der Zinnerzgehalt beträgt meist nur Proc., selten bis 10 Proc. des ganzen chts der kaksa. Als seltenere Bestandführt Verbeek ausserdem noch an: e Früchte, marine Muscheln von höchjungquartärem Alter in den wenig über Meeresniveau gelegenen Theilen der , Quarzkrystalle, zum Theil nur kaum abgerundet und bis $^1/_3$ m lang, Bauxiten, Topaskrystalle (in 4 Seifen von Bilund Monazitkörner (zu Dendang auf on und Muntok auf Bangka). Nach durch Verbeek veröffentlichten Anavon Cl. Winkler gehört der dortige zit zu den thoriumfreien Varietäten, enthält kein Fluor. Einen sehr merkigen Bestandtheil gewisser Seifenlager n die von Verbeek sehr genau bebenen Kugeln von natürlichem Glas, Masse einem Obsidian oder besser lgefärbten Moldavit gleicht. Ihre Gegenist schwer erklärlich, da auf den Inseln ne gänzlich fehlen. Auf die Hypothese Verfassers über ihre Herkunft können ier nicht eingehen, da sie in kurzen en nicht auseinander gesetzt werden und uns in ganz entlegene Gebiete n würde. Endlich ist zu erwähnen, manche Seifen auch gediegen Gold in isch allerdings werthloser Menge, noch e sehr selten auch Wolframit führen. m auf den wichtigsten Bestandtheil eifen, das Zinnerz, noch einmal zurücknmen, so hatten wir die besonders auf on vorkommenden grossen Klumpen Erzes und ihre wahrscheinliche Herschon erwähnt. Von diesen Riesen ihrer Art giebt es in den Dimensionen allmähliche Uebergänge bis zu den winzigen Körnchen des feinsten Zinnerzsandes und Zinnerzmehles nahe bei den Mündungen der Flüsse. An Dünnschliffen beobachtete Verbeek, dass das Zinnerz der grösseren krystallinen Klumpen ganz gewöhnlich Einschlüsse von Magnetit enthält und zuweilen mit Turmalinkrystallen verwachsen ist. Vierzehn im chemischen Laboratorium der Freiberger Bergakademie unter der Leitung von Cl. Winkler ausgeführte chemische Analysen, sowie eine Anzahl Schlackenanalysen sind dem Verbeek'schen Werke beigefügt. Das Zinnerz hat eine Beimischung von Eisenoxyd von 0—2 Proc., die sich aus den mitgetheilten Resultaten der mikroskopischen Untersuchung genügend erklärt.

Der Referent hat zu zeigen versucht, dass das Verbeek'sche Werk, auf dessen sehr wichtigen kartographischen Theil nochmals hingewiesen sei, als ein sehr werthvoller und nach vielen Seiten hin wissenschaftlich anregender Beitrag zur Lehre von den Zinnerzlagerstätten betrachtet werden muss. Zugleich aber glaubt er nachgewiesen zu haben, dass ein so grosser Gegensatz zwischen den dortigen und den europäischen und besonders sächsischen Lagerstätten, wie Verbeek annehmen zu müssen glaubt, thatsächlich nicht besteht. Er ist sogar der festen Ueberzeugung, dass ein Forscher, der beide so entlegenen Gebiete aus eigner Anschauung kennt, leicht noch viel mehr übereinstimmende Merkmale auffinden möchte. Es sollte ihn freuen, wenn seine Zeilen zu weiteren Vergleichen an Ort und Stelle Anregung geben würden.

Die Excursion des VII. internationalen Geologen-Congresses nach dem Donetzbecken.

Von

A. Macco.

Wie die Excursion in den Ural, deren Verlauf Herr Professor R. Beck in dieser Zeitschrift 1898 S. 16 geschildert hat, so boten auch die nach dem Congress durch Südrussland, den Kaukasus und die Krim unternommenen Excursionen eine Fülle des Interessanten und Belehrenden. Die sich an diesen letzteren betheiligenden Congressmitglieder gelangten auf drei verschiedenen Wegen an den Fuss des Kaukasus: während der grösste Theil von Nishni-Nowgorod die Wolga herunterfuhr und von Tsaritsin

aus mit der Bahn Wladikavkas erreichte, eine kleine Anzahl von Theilnehmern auf einer Fahrt nach Kiew und von da auf dem Dniepr bis Alexandrowsk die Steppen und das Jungtertiär des südwestlichen Russland kennen zu lernen vorgezogen hatten, wurde die dritte Route von einigen 60 Herren durch das Donetzbecken[1]) eingeschlagen. Dieser letztere Reiseweg bot ohne Zweifel für den praktischen Geologen am meisten und das, was wir von dem in dieses Gebiet Schlagenden auf dieser Tour Interessantes gesehen und erfahren haben, soll im nachfolgenden eine kurze Schilderung finden.

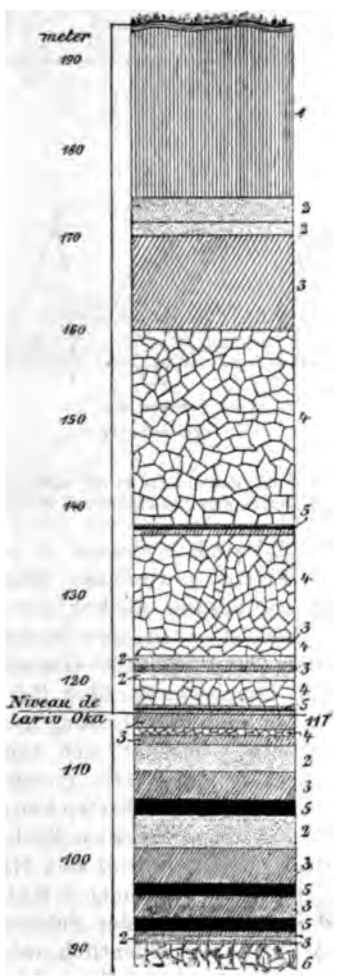
Ein ähnliches fahrendes Hotel, wie dasjenige, welches uns kurz vorher auf der Reise durch den Osten Russlands und in den Ural beherbergte, war für uns auch für diese Excursion zusammengestellt worden. Von Moskau aus führte es uns in kurzer nächtlicher Fahrt nach Podolsk.

Gleich der erste Tag — der 9. September — brachte uns in das Gebiet der praktischen Geologie: er war dem Besuche der Steinbrüche eines grossen bei genanntem Orte gelegenen Cementwerkes gewidmet. Carbonischer Kalk aus der Stufe des Moscovien, von jurassischen und diluvialen Gebilden überlagert, steht in den Brüchen in horizontaler Lagerung an. Ein Theil der durchweg dickbankigen und harten Kalkschichten ist genügend magnesiaarm, um sich zur Herstellung eines guten Portlandcementes zu eignen, während die magnesiareicheren Partien das Material für einen Romancement abgeben. Eine Bank von besonders hartem und festem, leicht polierbarem Kalk wird als podolischer Marmor bezeichnet und ist ausgezeichnet für die Herstellung von Steinmetzarbeiten geeignet. — Interessant war es uns, auch zu hören, dass der grösste Theil der Backsteine, aus denen die Gebäude Moskaus errichtet sind, hier bei Podolsk aus dem den Abraum der Kalksteinbrüche bildenden diluvialen Lehm gebrannt worden sind. — Nach einem von der gastfreien Werksverwaltung gegebenen Frühstück führte uns der Zug beim herrlichsten Sonnenschein bald über die Oka und damit in das fruchtbare und industriereiche Gouvernement Tula, eines der bevölkertsten des russischen Reiches. Der uns auf dem Bahnhofe empfangende Gouverneur von Schlippe geleitete uns durch eine zur Zeit gerade veranstaltete Provinzial-Ausstellung, die einen hübschen Ueberblick über die gewerbliche Thätigkeit der Gegend gewährte. Hauptsächlich beschäftigt sich die Bevölkerung mit den verschiedensten Metallarbeiten. Die auf dem Eisenerzvorkommen von Djädlowo basirte und von Peter dem Grossen gegründete kaiserliche Gewehrfabrik ist noch heute in lebhaftem Betriebe.

Aus der Ebene der Upa führte uns am Nachmittag die Bahn bald in grossen Serpentinen durch die freundlich bewaldete Gebirgslandschaft nach Alexine in das Thal der Oka hinüber, an dem pittoresken linken Ufer derselben kurze Zeit entlang und endlich durch ein Seitenthal auf das kleine Hochplateau, auf dem die Domäne Petrowskoe liegt. Die soeben durchfahrene Gegend bildet noch einen Theil des weiten Moskauer Beckens. Schichten carbonischen Alters betheiligen sich in hervorragendem Maasse an dem Aufbau desselben, in breiter Zone im S und W von Moskau unter jurassischer und diluvialer Bedeckung ausstreichend. Hier bei Alexine ist die liegende Partie des untersten Carbons C_1^1 productiv entwickelt, während die hangende C_1^2 aus Kohlenkalk mit Productus giganteus besteht, dem Mountain-limestone Westeuropas entsprechend. In der kohlenführenden Etage wechsellagern Thon- und Sandsteine mit mehr oder minder mächtigen Flötzen einer Kohlenart, die sich wesentlich von ihren bisher bekannten Altersgenossinnen unterscheidet. Sie ist nämlich derart lignitisch, dass sie ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften nach mehr einer Braun- als einer Steinkohle ähnelt. Ihre Verwendbarkeit ist in Folge dessen auch keine so allgemeine, als dass sie erfolgreich mit den Kohlen des Donetzbeckens und den sich schnell immer mehr Absatzgebiet erobernden Naphtharückständen Bakus in Wettbewerb treten könnte. So liegt jetzt der Steinkohlenbergbau im Moskauer Becken fast vollkommen darnieder und geht ausser in Petrowskoe nur noch in schwacher Weise an der Upa bei Tula selbst um. Die nebenstehende Skizze (Fig. 40) (Guide des excursions XIV S. 7) stellt die in einer Reihe wenig tiefer Schächte bei dem ersteren Ort angetroffene Schichtenfolge dar. Wie im ganzen Moskauer Becken, so ist auch hier die Lagerung eine ganz horizontale, nur ausnahmsweise local schwachwellige ohne irgendwelche Dislocationen. Selten überschreitet die beständig wechselnde Mächtigkeit der Flötze einen Meter; mehrfach keilen sich die Flötze auch ganz aus. Bei Petrowskoe erfolgt die Gewinnung der Kohle lediglich für eine Glasfabrik, die von dem Besitzer der Domäne als eine ausgedehnte Anlage zur Seite der Eisenbahn errichtet worden ist.

[1]) Vergl. d. Z. 1894 S. 257; 1895 S. 429; 1896 S. 271; 1897 S. 177 u. 279.

Nachdem wir auf demselben Wege Tula wieder erreicht hatten, ging unsere Fahrt in der Nacht zum 11. September weiter nach S. Am folgenden Morgen gelangten wir hinter Orel in das Stromgebiet des Dniepr. Hier machte die uns bis dahin begleitende Hügellandschaft der weiten südrussischen Ebene Platz, die ihre sprichwörtliche Fruchtbarkeit der berühmten Tschernasjom-Bedeckung verdankt. Der bis Kursk etwas einförmige Charakter der Landschaft wird zwischen hier und Charkow angenehm unterbrochen durch eine verhältnismässig grosse Zahl stattlicher Dörfer und durch zahlreiche Wälder zwischen wogenden Getreidefeldern.



1 brauner posttertiärer Thon; 2 Kohlensande; 3 Kohlenthone; 4 Kohlenkalke; 5 Steinkohle; 6 devonischer Kalk.

Fig. 40.
Schichtenprofil bei Petrowskoe.

Charkow macht einen ausserordentlich stattlichen Eindruck, entsprechend seiner Stellung als Mittelpunkt eines Districtes, in dem eine alte Landwirthschaft blüht und eine junge, kräftige Industrie sich entfaltet. Zwischen zwei sich schnell folgenden Festlichkeiten, in denen die städtischen Behörden und die Industriellen in Gastlichkeit gegen uns wetteiferten, bot sich uns glücklicherweise noch Zeit und Gelegenheit, einen Einblick in die Schätze des naturwissenschaftlichen Museums der Universität zu thun, dessen Sammlungen und Karten uns die Professoren Tschernyschew und Gourow erklärten.

Der Morgen des dritten Reisetages begrüsste uns mitten im Donetzbecken. Wie kein anderes Gebiet in Europa hat dieses Revier in den letzten Jahren die Aufmerksamkeit der Geologen und der Techniker auf sich gezogen. Nachdem sein Kohlenreichthum erkannt und in energischer Weise in Abbau genommen worden ist, sind industrielle Anlagen aller Art wie Pilze aus der Erde geschossen. Es haben Verhältnisse auf europäischen Boden Platz gegriffen, wie wir sie in ähnlicher Art bisher nur aus Theilen der Vereinigten Staaten kannten. Während bis zum Jahre 1894 überhaupt nur 9 Gesellschaften mit einem Gesammtcapital von rund 60 Millionen Mark und 10 Millionen Obligationen existirten, wurden im folgenden Jahre 26 Gesellschaften mit zusammen 83 Millionen Mark Capital und 2,1 Millionen Obligationen gegründet.

Unter dem Donetzbecken (s. die Karte d. Z. 1897 S. 180) hat man das Gebiet zu verstehen, welches in der Form eines unregelmässigen Vierecks zwischen der Eisenbahn Slaviansk-Mariupol, dem Donetz und einer Linie liegt, die von der Mündung dieses mächtigsten Nebenflusses des Don genau nach W verläuft. Das den weitaus grössten Theil dieses Districts ausmachende kohlenführende Gebiet hat eine Grösse von rund 30000 qkm, übertrifft also zwar an Ausdehnung bei weitem alle europäischen Kohlengebiete, aber nicht an Kohlenreichthum. Denn während man in Belgien 3,2, in Westfalen gar 4,4 Proc. Kohlen auf das dazwischen liegende Taube rechnet, hat das Donetzbecken nur einen Gehalt von 1 Proc. aufzuweisen.

Was das Gebiet neben den tektonischen Verhältnissen vor allem so interessant macht, ist die Stellung, welche die kohlenführenden Schichten hier einnehmen, und die von der westeuropäischen durchaus abweichende Gliederung des Carbons. Während man bis in die jüngste Zeit glaubte, hier wie in Westeuropa ein flötzfreies Unter- und ein productives Obercarbon unterscheiden zu können, haben die unter der Leitung von Professor Tschernyschew in den letzten Jahren angestellten und bis zu einem gewissen Abschluss gebrachten Untersuchungen ergeben,

dass hier drei Etagen auf einander folgen. Die mittelste derselben ist die vor allem flötzführende; die untere ist fast flötzfrei; die oberste ist nur in ihren untersten Partien so kohlenreich, dass die Gewinnung lohnt.

Die geologischen Arbeiten im Donetzbecken verdanken ihren Erfolg vor allen Dingen dem Auftreten einer ganzen Anzahl von Kalksteinbänken, welche zwar nur untergeordnete Glieder der ganzen Schichtenreihe bilden im Vergleich zu den Thonschiefern und Sandsteinen, die aber im Gegensatz zu den letzteren ausserordentliche Beständigkeit des Auftretens zeigen. Sie treten an der Oberfläche durch ihre Festigkeit gegenüber den anderen Schichten scharf hervor und sind von einander durch ihre Fossilführung deutlich unterschieden. Diese verhältnissmässig leicht zu verfolgenden Kalksteinzüge bilden das Fundament für die Gliederung der Schichten und die Erklärung ihrer Tektonik.

Das Carbon des Donetzbeckens liegt concordant auf einer Schichtenreihe von Arcosen, Conglomeraten und Quarziten mit grünen und rothen Thonschiefern, die von einer oberen aus grauen Kalken und Thonschiefern bestehenden Partie durch Porphyrtuffe und Porphyrdecken getrennt ist. In jüngster Zeit ist es gelungen, die letztgenannten Kalke als oberdevonisch zu bestimmen. Diese oberdevonische Unterlage tritt indessen nur im SW des Beckens zu Tage.

In der untersten der drei von Tschernyschew unterschiedenen Etagen wechsellagern Kalke, Kieselschiefer, Thonschiefer, Arcosen, Kohlen- und Glimmerschiefer. Nur in der C_1^5 bezeichneten Stufe treten einige unbedeutende Kohlenschmitzchen auf.

Im mittleren Carbon des Donetzbeckens werden 6 Stufen unterschieden, von denen jede mit Ausnahme der untersten eine ganze Anzahl Kohlenschichten einschliesst (s. Fig. 41 u. 42). Der Charakter des Nebengesteins bleibt derselbe, wie in der untersten Etage. Besonders reich an abbauwürdigen Flötzen sind die Stufen C_2^3 und C_2^6 mit bis 8 bezw. 9 abbauwürdigen

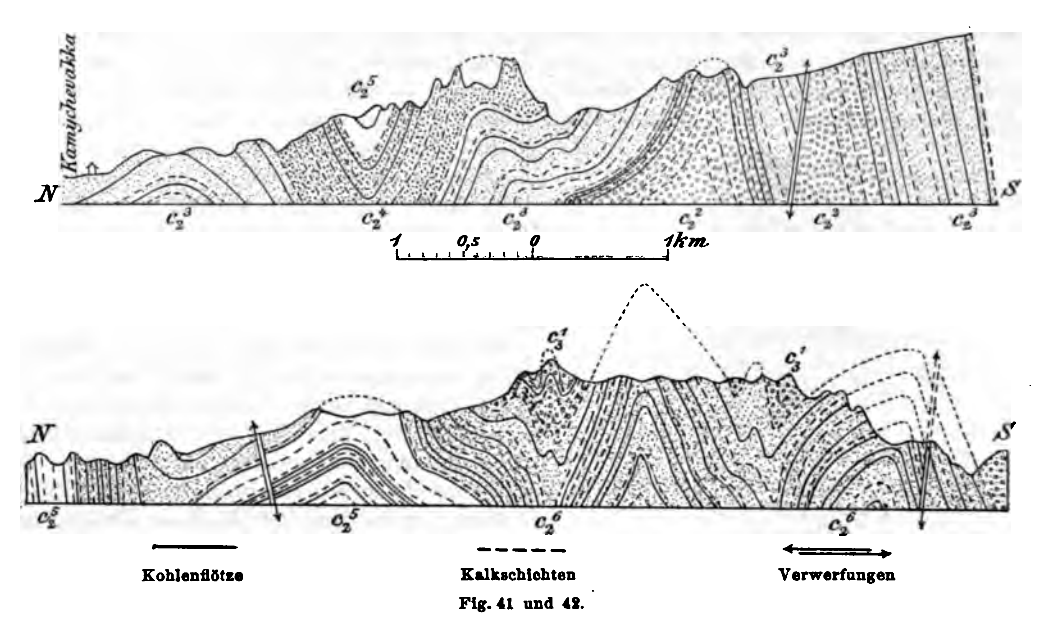


Fig. 41 und 42.
Nordsüdliche Profile durch die Carbonschichten des Donetzbeckens, die Vertheilung der Kohlenflötze in der mittleren Etage zeigend. Die zwischen den Kohlenflötzen und dem Kohlenkalk liegenden Schichten sind Sandsteine und Schiefer.

Flötzen. In C_2^4 sind höchstens 1 oder 2, in C_2^5 2—3 Flötze gewinnbar. Die Stufe C_2^6 ist nicht nur absolut die kohlenreichste, sondern in ihr ist auch das Verhältniss zwischen Kohle und taubem Gestein das günstigste (im Durchschnitt über 3,5 Proc. Kohle). Das zu dieser Abtheilung gehörige Flötz „Almaznaia“ zeichnet sich vor allen anderen des Beckens durch sein gleichmässiges Verhalten auf grosse Erstreckung aus. Ueberall führt es ein geringes sandigthoniges Zwischenmittel, und stets wird sein Hangendes von einem schwachthonigen Kalkstein gebildet, der an Schalen der Schizophoria resupinata Mart. ausserordentlich reich ist. Wegen ihrer Gleichmässigkeit gehört die Kohlenschicht zu den geschätztesten Flötzen des Reviers, trotzdem ihre Mächtigkeit nie über 0,7 m hinausgeht.

Die oberste Etage unterscheidet sich von den zwei besprochenen wesentlich dadurch, dass die bisherigen Thierformen mehr und mehr solchen Platz machen, welche als charakteristische Formen im Obercarbon des Ural, Timan und der Upper Coal Measures Nordamerikas bekannt sind.

In dieser Etage sind die kohlenführenden Schichten nur im untersten Theil derart mächtig entwickelt, dass sie einen Abbau lohnen. Die 2—3 Flötze in der untersten Partie der mittleren Stufe C_3^2 dürften die hangendsten Flötze sein, welche im Donetzbecken überhaupt abgebaut werden (siehe Fig. 43).

Auf die Fossilien des Donetzcarbons einzugehen liegt hier kein Grund vor. Es sei nur bemerkt, dass sich dasselbe durch einen sehr schnellen Facieswechsel in der Richtung der Verticalen auszeichnet. Besonders erwähnen will ich die von Tschernyschew mehrfach betonte Analogie des russischen Carbons mit dem Nordamerikas. Wie es dort im W völlig unproductiv marin entwickelt ist, in den Staaten Jowa, Missouri und Illinois dagegen kohlenführende Partien mit marinen von genau demselben Charakter wie im pelagischen W wechsellagern, so finden wir hier im Donetzbecken zwischen productiven carbonischen Schichten solche von rein marinem Charakter, die analog sind denen im völlig unproductiven Carbon des Südurals. Man ist bei Betrachtung dieser Analogie geneigt, an ein riesiges Meer zu denken[2]), welches im westlichen Nordamerika Festland umspülte, in dessen Buchten sich die dortigen Kohlenbildungen vollzogen und welches andererseits im südlichen Russland wiederum einen Busen bildete, in dem die Kohlen des Donetz entstanden sind. Dass dies auf allochthone Weise geschehen sei, hält Tschernyschew für gewiss.

In tektonischer Beziehung lässt sich die westliche Hälfte des Donetzbeckens bis zu einem gewissen Grade mit dem Kohlenrevier von Aachen vergleichen. Wie dort, so trennt auch hier ein das unterste Carbon zu Tage bringender Sattel das Becken in zwei Theile. Der Indemulde entspricht die als der District von Calmius bezeichnete Südmulde mit einigermaassen regelmässigen Verhältnissen. Der Wormmulde gleicht der District um Almaznaia herum, wo das Streichen der Flötze einen zickzackförmigen Verlauf nimmt (siehe d. Z. 1897 S. 180 Fig. 58), auch hier sind Specialfalten mit der charakteristischen Flügelstellung, wie man sie in der Wormmulde als Flaches und Rechtes bezeichnet, häufig.

Im SO bilden südlich des durch die Linie Gorlovka-Gruchevka bezeichneten centralen Rückens die carbonischen Schichten noch eine weitere flache, ellipsenförmige Mulde, welche unter die Kreidedeckung hinuntertaucht. Ein breiter Sattel trennt dieses Gruchevkaer Becken wiederum von dem Calmius-District. Während im S, O und NO des letzteren die Schichten der untersten Etage ausstreichen, wird dieselbe im W überdeckt durch tertiäre Ablagerungen. Von SO schiebt sich in den Calmiusdistrict ein breiter flacher Sattel ein, denselben dadurch in zwei Hälften theilend.

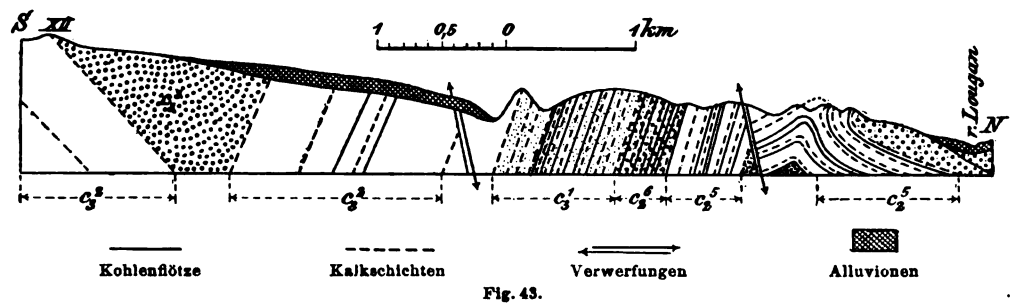


Fig. 43.
Profil durch das Carbon des Donetzbeckens von Almaznaia bis Warwaropolie.
Die zwischen den Kohlenflötzen und den Kalken liegenden Schichten sind Sandsteine und Schiefer.

Während im Aachener Revier durch den ostwestlichen Hauptsattel eine vollkommene Trennung der beiden Mulden herbeigeführt worden ist, streichen hier die oberen Partien des Carbons im NW um den Sattel herum. Der letztere weist eine grosse Anzahl starker Störungen auf, auf die wir weiter unten zurückkommen.

Die nördliche Hauptmulde senkt sich nach W ein. Hier bildet das concordant das Carbon überlagernde Perm von Bachmut die Bedeckung und wird in breiter Zone von der obersten Etage des Carbons umzogen. Im N ist der weitere Verlauf der Schichten durch aufgelagerte Kreide, im O durch Tertiär verdeckt. Von den Störungen des nördlichen Gebietes ist besonders die nördlich und nordwestlich von Kalinorskoe im grossen Bogen verlaufende Verwerfung zu erwähnen (siehe d. Z. 1897 S. 180 Fig. 58).

Die gefiederte Linie in der angegebenen Karte bildet die Grenze der im O anstehenden bitumenarmen Kohle, die man kurzweg Anthracit nennt. Wegen der geringeren Verwendbarkeit desselben gegenüber den gas-

[2]) Vgl. Frech d. Z. 1898 S. 119.

reicheren Kohlen des übrigen Bezirks und den Petroleumrückständen von Baku geht bisher nur ein schwacher Bergbau in diesem Gebiete um. Die Excursionen des Congresses beschränkten sich ganz auf den west- und nordwestlichen Theil des Beckens mit bitumenreichen Kohlen. In diesem treten Kohlen jeglicher Art auf. Eine Regel lässt sich indessen für das Vorkommen der einzelnen Sorten bisher nicht aufstellen, nur kann man beobachteu, wie in dem Maasse der Entfernung von der gefiederten Linie der Gehalt an flüchtigen Bestandtheilen zunimmt. Im schon erwähnten Flötz Almaznaia ist z. B. auf eine Strecke von etwas mehr als 30 km ein Zunehmen von 15 auf 35 Proc. also um 20 Proc. zu beobachten.

Von der Verwaltung von Goloubovka wurden uns folgende Durchschnittsanalysen von Kohlen freundlichst überlassen:

	Asche	Schwefel	Wasser	Flüchtige Bestand-theile
Flammkohle v. Goloubovka	8,11	1,32	5,00	32,65
Backkohlen von Bérestovo	8,74	1,44	5,05	22,21
Gewaschene Schmiedekohle	6.25	1,23	7,10	23,13
Hochofenkoks	8.29	1,31	5,07	—

Erwähnt sei noch, dass der Stückkohlenfall im Durchschnitt im Donetzbecken 20 bis 25 Proc. betragen soll.

Das erste Steinkohlenbergwerk, welches wir besuchten, war dasjenige der Société de l'industrie houillère de la Russie du Sud bei Gorlovka. Dies ist eine der ältesten Gruben des ganzen Bezirkes. Hier wie auf der benachbarten Grube der Société russobelge bei Wolyntsewo baut man auf dem Südflügel des centralen Sattels. Die Schichten desselben fallen mit 50—60° gegen SSW ein.

Die Fig. 44 zeigt das ganze Schichtenprofil, soweit es durch einen bei 80 Ssashén[3]) Teufe in's Liegende (linkes Profil) und einen bei 110 Ssashén ins Hangende (rechtes Profil) getriebenen Querschlag aufgeschlossen ist. Das Flötz Tolsty liegt etwa auf der Grenze der mittleren und der oberen Etage des Carbons. Daraus geht hervor, dass sich der Abbau von Gorlovska hauptsächlich in dem obersten Theile der mittleren Etage bewegt. Die Mächtigkeit der 5 abbauwürdigen Flötze schwankt zwischen 0,65 und 1,7 m und beträgt zusammen 5,65 m auf etwa 430 m querschlägige Länge der tauben Zwischenmittel. Als jährliches Förderquantum wurde uns die Summe von 600 000 t genannt. Nach Trasenster betrug dieselbe 1895 etwa 375 000 t (1894: 354 000 t).

[3]) 1 Ssashén = 2,134 m.

Am lebhaftesten wird der Bergbau im ganzen Donetzbecken in der Gegend um Almaznaia betrieben. Das hat seinen Grund darin, dass die Flötze hier fast nur Gas- und Fettkohlen führen, die für die Grossindustrie werthvollsten Sorten. Die meisten Gesellschaften bauen auf den Partien an der Grenze zwischen mittlerem und oberem Carbon. Die Kalke spielen in dieser Zone eine grössere Rolle, dagegen treten die Sandsteine hier zurück.

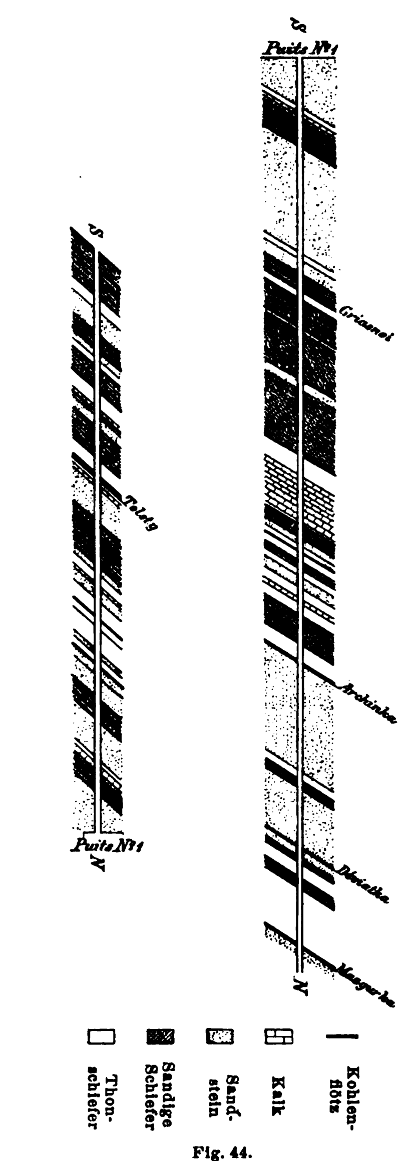


Fig. 44.
In Querschlägen aufgeschlossenes Schichtenprofil der Kohlenablagerungen des Donetzbeckens.

Leider besuchten wir den nördlichen Bergwerksdistrict an einem Sonntage, sodass wir weder Gelegenheit hatten, eine der Gruben desselben zu befahren, noch die Betriebseinrichtungen in Thätigkeit zu sehen. Da die allermeisten Anlagen erst in den letzten

Jahren entstanden sind und dafür, wie schon erwähnt, grosse Capitalien flüssig gemacht werden mussten, so sind die Werke meist gleich im grossartigsten Maasstab angelegt und mit allen Hilfsmitteln der modernen Technik ausgestattet.

Wie in Gorlovka, so wurden wir im Donetzbecken in gastlicher Weise auf dem Bergwerk Goloubovka aufgenommen. Aus der uns von der Compagnie de l'industrie Minière Goloubovka-Bérestovo-Bogodonkhovo zugestellten kleinen Schrift über ihre Werke entnehmen wir, dass in der Grube 7 Kohlenflötze anstehen, von denen 6 abgebaut werden. Die Mächtigkeit der letzteren schwankt zwischen 0,58 und 1,4 m. Die Flötze bilden innerhalb des Grubenfeldes eine Mulde mit 15—20° Neigung der Flügel und einem Einfallen der Muldenlinie nach W. Die augenblickliche Förderung beträgt 19 Millionen Pud oder etwas mehr als 300 000 t im Jahr, wogegen die Menge der noch über der heutigen tiefsten Sohle anstehenden Kohle auf 400 Millionen Pud geschätzt wird. Die gewonnene Kohle ist eine langflammige Gaskohle, die durchschnittlich 33 Proc. an flüchtigen Bestandtheilen enthält. — Die andere Grube derselben Gesellschaft liegt im Calmius-Bezirk. Dort werden von 6 anstehenden Flötzen 5 mit 0,53—1,62 m Mächtigkeit ausgebeutet. Die Flötze bilden eine nach O ausstreichende Mulde, deren einer Flügel bei 7,5—8° Einfallen in nordöstlicher, der andere mit 30° einfallend in südöstlicher Richtung streicht. Die Flötze enthalten eine Fettkohle mit 22—24 Proc. flüchtigen Bestandtheilen. In drei Schächten werden im Jahre 13,5 Millionen Pud oder etwa 225 000 t gefördert.

Ein grosser Theil der Bergwerksgesellschaften hat Kohlenwäschereien bei den Schachtanlagen (meist von deutschen Firmen geliefert) sowie Kokereien erbaut. Das Ausbringen von Koks beträgt einige 70 Proc. — Die grösseren Bergwerke sind sämmtlich entweder durch Nebengeleise oder durch Drahtseilbahnen mit den Hauptsträngen der Eisenbahn verbunden.

Unter den neben der Kohle im Donetzbecken vorkommenden nutzbaren Mineralien ist der Zinnober von Nikitovka von besonderem Interesse. Das Vorkommen bildet die einzige bisher in Russland ausgebeutete Quecksilbererzlagerstätte. Auf ihr wird so viel Quecksilber gewonnen, dass nicht nur der Bedarf von ganz Russland gedeckt wird, sondern sogar eine erhebliche Ausfuhr stattfinden kann.

Die Zinnoberlagerstätte liegt etwa 4 Werst westlich von der Station Nikitovka der Kursk-Charkower Eisenbahnlinie. Hier bilden in dem schmalen, langen Sattel, welcher das Becken in nordwest-südöstlicher Richtung durchzieht, die carbonischen Schichten 3 kleine rings geschlossene Specialsättel, die in ostwestlicher Richtung aufeinanderfolgen. Auf jedem derselben sind Gruben angelegt. Sie heissen von W nach O: Sophie, Telephon, Grandes Exploitations und gehören sämmtlich der Gesellschaft A. Auerbach & Co.

In den Sätteln treten dreierlei Arten von Spalten auf, welche die carbonischen Schichten verwerfen und die sämmtlich Zinnober in Nestern und Trümern führen. Die älteste und tiefgehendste Gruppe dieser Spalten streicht entweder in der Richtung des Meridians, oder senkrecht zur Schichtung, seltener spitzwinklig dazu. Sie verwerfen die Schichten in der Horizontalen und der Verticalen. In diesen Spalten ist der Erzreichthum am grössten. Er zieht sich auch von ihnen aus in die Schichten des Nebengesteins.

Jünger sind streichende Spaltenverwerfungen, welche die vorigen unter stumpfem oder rechtem Winkel schneiden und croiseurs genannt werden. Ihr Einfallen bildet einen spitzen Winkel mit demjenigen der Nebengesteinsschichten. Sie verwerfen nur in der Verticalen. Die Ausfüllungsmasse dieser bis zu 12 m (Sophie) mächtig werdenden Gänge, setzt sich zusammen aus Nebengesteinsbruchstücken, die durch feineres Material derselben Herkunft verkittet sind.

Die Spalten des dritten Systems, welches für das jüngste gehalten wird, haben einen unregelmässigen Verlauf und verwerfen ebenfalls nur in der Verticalen. Bei diesen Gängen sind entweder beide Salbänder scharf ausgeprägt und mit Harnischen versehen, oder es tritt nur eins am Hangenden scharf hervor, während nach dem Liegenden zu die Begrenzung weniger deutlich ist.

Ausser in diesen drei Arten von Gängen tritt das Erz auch in den von den Gängen durchschnittenen Sandsteinen, Quarziten und Kohlenflötzchen als Imprägnation auf. Am reichsten sind die Scharungsstellen der Gänge innerhalb und ausserhalb einer Kohlenschicht. Auf allen Lagerstätten ist das Hangende erfahrungsgemäss zinnoberreicher als das Liegende.

Ausser in Krystallen, die zumal in der Kohle öfters angetroffen werden, kommt der Zinnober meist krystallinisch vor in Begleitung von Antimonit, Stilbit und Pyrit. Der Gehalt an Zinnober soll im Sandstein durchschnittlich 1 Proc. betragen und überhaupt zwischen 0,2—6 Proc. schwanken.

Dank dem freundlichen Entgegenkommen des Herrn A. Auerbach nahmen wir ausser

der Grube auch die hochinteressante Anlage in Augenschein, in der bei Nikitovka die Gewinnung des Quecksilbers erfolgt.

Ausser Kohle und Zinnober werden im Donetzbecken an Mineralien noch gewonnen: Gold-, Silber-, Zink-, Blei- und Eisenerze.

Leider hatten wir keine Gelegenheit, die Lagerstätten dieser letztgenannten Mineralien zu sehen, und müssen uns auf einige Angaben aus dem Guide des excursions beschränken.

Die Entdeckung der Goldlagerstätten erfolgte erst in allerjüngster Zeit, im Jahre 1893, an zwei Punkten südlich der Linie Debaltsewo-Zweriewo. Das eine mit Ostry-Bougor bezeichnete Vorkommen liegt bei dem Dorfe Nagoltschik, das andere 15 Werst von diesem südlich am Dorf Bobrik-Petrowskaja. An beiden Stellen werden mit einer grauen thonigen Schicht wechsellagernde glimmerreiche Sandsteine, die zu Antiklinalen aufgebogen sind, von einer Reihe paralleler, fast senkrechter Quarzgänge durchsetzt. Die Mächtigkeit derselben schwankt zwischen wenigen Centimetern und 3 m. Die Gänge enthalten an Erzen in beträchtlicher Menge in oberen Teufen Brauneisenstein, in den unteren Pyrit, seltener Bleiglanz und Blende. Nach der Tiefe zu gesellt sich zu dem Quarz Chalcedon. Am Ausgehenden dieser Gänge findet man das gediegene Gold, nach der Tiefe kommt es für das blosse Auge sichtbar seltener vor, aber Analysen haben gezeigt, dass die Menge des im Chalcedon feinvertheilten Goldes hier zunimmt. Mit der Ausbeutung der Lagerstätten hat man soeben erst begonnen, so dass sich über den Werth des Vorkommens noch nichts mit Bestimmtheit sagen lässt.

Aelter ist der Bergbau auf Silber-, Zink- und Bleierze, der seit den 30er Jahren dieses Jahrhunderts umgeht. Bisher nur schwach betrieben und lange Zeit vollkommen eingestellt, ist er jetzt wieder energisch in Angriff genommen worden, und zwar bei dem schon erwähnten Dorfe Nagoltschik und dem Orte Nagolnaia (7 Werst südlich der Bahnstation Rovenki). In den aufgebogenen und vielfach verworfenen carbonischen Schiefern und Sandsteinen treten Silbererze in Gangbreccien von Verwerfungsspalten auf. Blende und Bleiglanz finden sich dagegen entweder in kalkspathführenden Quarzgängen, die senkrecht zur Neigung der Schichten einfallen, oder in Gängen, welche die Nebengesteinsschichten rechtwinklig schneiden. Endlich findet man Erze auf Lagergängen in den Thonschiefern in der Nähe von Verwerfungen und an den Umbiegungsstellen von Falten.

Was die im Donetzbecken gewonnenen Eisenerze anbetrifft, so treten dieselben als Brauneisensteine in den carbonischen Kalken, jedoch nur unbedeutende höchstens 10 m mächtige Lager am Ausgehenden derselben bildend, auf. Die reichsten Lager finden sich vorzugsweise in dem Kalk des Untercarbons. Da es sich nur um die umgewandelten Köpfe von Kalkschichten handelt und die Qualität des Erzes gering ist, werden die Eisenerzvorkommen für die Grossindustrie Südrusslands kaum in Betracht kommen.

Den Schluss der Excursionen im Donetzbecken bildete der Besuch des Steinsalzbergwerks Dékonskaia bei Bachmut. Die Permschichten bilden hier eine geschlossene Mulde. Unter einem durch dolomitische Bänke ausgezeichneten Schichtencomplex lagern graugelber Thon und thonige Mergel, welche untergeordnet Gyps, Anhydrit und Steinsalz führen. Im NW und S der Stadt Bachmut erreicht diese Schichtenfolge die Mächtigkeit von 200 m. — Trotzdem man schon lange salzhaltige Quellen in der Gegend kennt, hat man doch erst im Anfang der 70er Jahre angefangen, dieselben zu gewinnen. Den Herren Karpinski, dem Präsidenten unseres Congresses, und Eroféiew gebührt das Verdienst, bei Dékonskaia eine Bohrung veranlasst zu haben, welche von etwa 75 m Teufe an 9 Salzlager von zusammen rund 100 m Mächtigkeit antraf. Die obersten beiden rechnet man noch dem oberen Perm von Bachmut zu, während die 7 übrigen in der dolomitischen Region des unteren Perm auftreten. In der von uns besuchten Grube werden das zweite und dritte Lager — von oben gerechnet — abgebaut. Das erstere von einer bis zu 2 m steigenden Mächtigkeit ist durch eine schwache Gypslage von dem darunterliegenden, etwa 35 m mächtigen getrennt. Fast in derselben Mächtigkeit werden diese Lager auch in den benachbarten Gruben angetroffen, während die tieferen Flötze weniger beständig sind. Im Allgemeinen nimmt die Mächtigkeit der in Dékonskaia abgebauten, sanft nach W einfallenden Lager in der Einfallsrichtung ab. Genau wie im älteren Steinsalzlager Nord-Deutschlands werden die Bachmuter Lager von anhydritischen Jahresringen durchzogen. Das weisse und im Allgemeinen körnige Salz umschliesst zuweilen völlig durchsichtige Partien, die zahlreiche, mit Soole gefüllte Hohlräume enthalten. Auch krystallisirte Stücke kommen vor. — Im Laufe der 11 Jahre, während welcher Salzbergbau bei Bachmut stattfindet, sind hier etwa 256 000 t Steinsalz gewonnen worden.

Angenehm überrascht waren wir alle über die bequeme Art, in welcher wir in einem mit Plüschpolster versehenen und mit Tuch ausgeschlagenen Förderkorb in die Grube befördert wurden. Unten erstrahlten die riesenhaften Hallen im blendenden Schein vieler elektrischer Lampen; und einen gewaltigen Eindruck machten auf Jeden die ausgedehnten Sprengungen, die vor unsern Augen bei bengalischer Beleuchtung in geschickter und eindrucksvoller Weise zur Ausführung gelangten. Diese Schauspiele bildeten einen vorzüglichen Abschluss der hochinteressanten Excursionen im Donetzbecken.

Ueber die geologische Position einiger Trinkwasserquellen in den Alpen.

Von

J. Blaas in Innsbruck.

[*Fortsetzung von S. 219 1896.*]

5. *Wilten bei Innsbruck.*

Das grosse Dorf südlich von Innsbruck, welches gegenwärtig rund 10000 Einwohner zählt, grösstentheils städtisch gebaut ist und äusserlich mit Innsbruck zu einem Ganzen verschmilzt, bezieht sein Trinkwasser von dem Schiefergebirge im S des Inns. Die Quellen liegen im unteren Theile des Sillthales, 2 km von der Ortschaft entfernt. Die Hochdruckleitung wurde im Jahre 1882 erbaut. Bald nach ihrer Vollendung stellte sich heraus, dass der Sammelstolln nur einen Theil des vorhandenen Quellwassers in sich aufnahm; ein anderer Theil floss unterhalb der Stollnmündung ab. Die rapid anwachsende Gemeinde konnte dieses Wasser nicht missen und sah sich gezwungen, dasselbe durch einen Motor, der von einem Theile des neu aufgefangenen Quellwassers betrieben wird, in die Leitung empor zu pumpen. Aber auch hierdurch kann der Bedarf für die Dauer nicht gedeckt werden, und man sieht sich daher genöthigt, andere, weiter sillthalaufwärts hervorbrechende Quellen in Betracht zu ziehen. Um nicht in den gleichen Fehler zu fallen, der bei der ersten Anlage gemacht wurde, holte man sich diesmal geologischen Rath.

Die geologische Position des in Rede stehenden Quellengebietes ist verhältnissmässig einfach und gäbe wenig Anlass zu einer Besprechung. Interessanter wird der Fall durch die Nichtbeachtung der klaren geologischen Verhältnisse bei der ersten Sammelanlage, die dem einsichtigen Techniker den Weg unzweideutig vorgezeichnet hätten, und eben die Incongruenz zwischen der geologischen Forderung und der technischen Ausführung macht den Fall lehrreich und würdig einer kurzen Besprechung.

Einen klaren Einblick in die Position der Quellen erhält man aus einer, wenn auch nur flüchtigen Uebersicht über die Geschichte des Sillthales in der letzten geologischen Zeit. Der untere Theil dieses Thales ist in Phyllit eingeschnitten. Zur Zeit vor der letzten Vergletscherung des Thales lag der Fluss in einem Felsenrinnsale, dessen Verlauf von dem heutigen Flussbette nicht unerheblich abwich. Auf der hier in Betracht kommenden Strecke befand sich die alte Flusslinie westlich von der heutigen, etwa längs des Verlaufs der Brennerstrasse oder noch westlicher davon. Gegen diese Linie hin convergiren die beiden Felsenthalflanken. Zur Zeit der letzten Vergletscherung wurde dieses in Felsen eingeschnittene Thal von mächtigen Schottern ausgefüllt. Nach dem Rückzuge der Gletscher schnitten sich die Flüsse, der Inn und die Sill, in diese Schotterauffüllung ein und schufen allmählich die heutigen Thallinien und -Formen. Die sich einschneidende Sill traf nicht mehr ihr altes Felsenbett, sondern grub sich östlich davon ein, entfernte einen grossen Theil der Schotter und durchsägte nach und nach den Felsen des rechtsseitigen, ehemaligen Thalgehänges, während über der alten Flusslinie die aufgehäuften Schotter theilweise liegen blieben. Es sind dies die an der Brennerstrasse allüberall aufgeschlossenen, ausserordentlich mächtigen Schottermassen. Sie bedecken einen grossen Theil des Abhanges der Saile und bilden die ausgedehnten Böden von Mutters und Natters.

Der beigegebene schematische Querschnitt Fig. 45 stellt die geschilderten Verhältnisse nahe an den Quellen dar. Der angefügte Grundriss zeigt eine Stelle, an welcher das linksseitige, westliche Gehänge muldenförmig ausgeweitet ist. Die Achse dieser Mulde entspricht dem punktirten Schnitt *ifc* im Profil. Der anstehende Fels im Grundriss und der Felsschnitt im Profil sind quergestrichelt, die Schotter sind weiss gelassen, im Profil punktirt. Wie man aus dem Verlauf der Grenze von Fels und Schotter im Grundriss an den Höhenschichtlinien[1]) ersieht, sind solche Eintiefungen am linksseitigen Gehänge gute Beweispunkte für das gegen W zur alten Flusslinie sich absenkende Grundgebirge. Wiederholt ist dieses Absinken an der Brennerstrasse zu beobachten, und es fällt selbst dem flüchtigen Blicke an solchen Stellen auf,

[1]) Jene des schotterbedeckten Felsuntergrundes sind fein punktirt.

der Fluss im grossen Bogen nach O abhwenkt und mächtige Felsmassen vom eheiligen rechtsseitigen Gehänge herausschneit, wie am Matreier Schlosse, am Sonnenrghügel und am Bergisel.

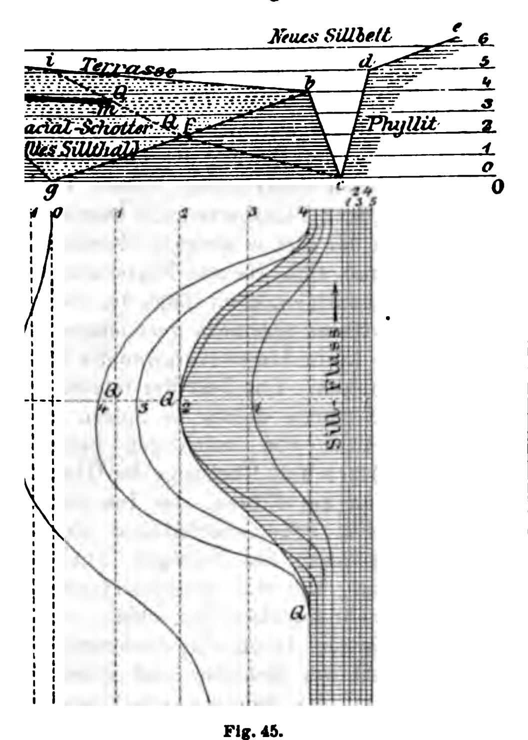


Fig. 45.
erschnitt des Sillthales nahe an den Quellen und Grund- einer Stelle mit muldenförmiger Ausweitung des linksseitigen, westlichen Gehänges.

Die oben erwähnten Schottermassen sind s Sammelgebiet der Wiltener Trinkwasserellen. Das auf der Terrasse und den Gengen der Saile gesammelte Wasser sinkt die Schotter ein und strebt den tiefsten reichbaren Punkten zu; das sind aber die lsen des ehemaligen Sillbettes. Ein Theil s Wassers wird diesem Bette entlang unterlisch seinen Weg innthalwärts nehmen; s hier nicht abgeführt werden kann, wird den Schottern sich sammeln und am nde des Felsenbettes gegen den heutigen lleinschnitt abfliessen. In der That tritt ngs dieser ganzen Linie der Brennerstrasse tlang Wasser aus. Selbstverständlich ssen die Ausläufe sich mehren und verössern an solchen Stellen, wo der Beckennd schartenförmig tiefer eingeschnitten ist. es geschieht aber an den Stellen muldenmiger Eintiefungen am linksseitigen Genge des heutigen Thales.

Nicht alles Wasser tritt unmittelbar über r Felsengrenze aus; ein Theil, an den nbuchtungen oft der grössere, bricht etwas her hervor. Es erklärt sich dies aus dem u der Glacialschotter, die in der Tiefe aus undurchlässigem Lehm bestehen, und aus der Nähe des höher stehenden Staurandes in der Umgebung der muldenförmigen Einbuchtung.

Hiernach können die Bedingungen einer rationellen Quellenfassung unschwer angegeben werden. Die „wasserführenden“ Schichten sind die glacialen Schotter, die relativ undurchlässige Grundlage bildet der Phyllit des alten Bodenreliefs (und z. Th. auch die tiefsten lehmigen Lagen der Glacialschotter). Jede Sammelanlage muss naturgemäss diese Grenze aufsuchen und darf sich von zufällig höher liegenden Wasseraustrittspunkten nicht täuschen lassen. Es ist sonach unmittelbar ersichtlich, dass der Sammelstollen *mn* (vergl. Fig. 45) viel zu hoch liegt. Da die Leitung der Höhenlage des Stollns entsprechend ausgeführt ist und theilweise durch Felsen führt, so ist eine Sanirung der höchst peinlichen Verhältnisse schwer möglich.

6. *Rovereto.*

Die Stadt Rovereto beabsichtigt die Anlage eines Elektricitäts-Werkes und benöthigt hierzu eine gewisse Wassermenge des Leno di Terragnolo. Nahe am Zusammenflusse dieses Seitenbaches des Leno di Vallarsa mit dem letzteren liegen die Quellen „Alpirpam“ und „Roize“. Die erstere liefert einer Papierfabrik der Firma Jacob & Co. Wasch- und Trinkwasser und wird daher in einem Canal in die Fabrik geleitet. Die genannte Firma ficht nun das Project der Stadt Rovereto aus dem Grunde an, weil die erwähnte Quelle vom Leno di Terragnolo gespeist werde und daher eine Ableitung des letzteren eine wesentliche Schädigung der Quelle mit sich bringen müsste. Dies bot den Anlass zu einer Untersuchung über den Zusammenhang der Quellen und des Leno di Terragnolo. Diese Untersuchung gab einen hübschen Einblick in eine diluviale Thalverlegung und legte Verhältnisse klar, die neuerdings eine eindringliche Mahnung enthalten, Wildbachverbauungen nicht — wie dies leider fast stets geschieht — ohne vorhergehende volle Klarlegung der geologischen Verhältnisse durchzuführen.

Lage. Rovereto liegt an der Mündung des Leno in die Etsch. Etwa 4 km oberhalb der Mündung und 2 km oberhalb der Stadt mündet in den Leno von der rechten, östlichen Seite her ein grösserer Zufluss, der Leno di Terragnolo, während der Hauptfluss von hier aufwärts Leno di Vallarsa heisst. Nahe am Zusammenfluss der beiden Zweige durchschneidet der Leno di Terragnolo die Felsen in enger Schlucht, über welche die Colombanobrücke den Strassenzug nach Val-

larsa führt. Einige Hundert Schritte südlich von der Mündung des L. d. Terragnolo bricht wenig über dem Niveau des L. d. Vallarsa und an dessen rechter, östlicher Seite aus einem z. Th. conglomerirten Schutte die Quelle „Alpirpam“. Etwas höher am Gehänge bricht aus demselben Schutte eine andere Quelle, „Roize“ genannt, hervor. Letztere erweist sich sofort ihrer Lage und ihren Temperatur-Verhältnissen nach lediglich als ein durch zufällige Umstände abgetrennter Ausfluss des gleichen Quellenzuges, so dass alles, was von der einen Quelle gesagt wird, auch auf die andere bezogen werden kann.

lassene seitliche Abfluss des Wassers geschlossen und letzteres bis zur Höhe der Sperre gestaut, wodurch thalaufwärts ein kleiner See entstand. (Vgl. die beigegebene Kartenskizze Fig. 46). Noch im Laufe der folgenden Nacht trat eine starke Vermehrung und Trübung des Quellwassers ein, die 3 bis 4 Stunden anhielt, dann sich langsam verminderte; stets aber blieb seitdem die Wasserführung der Quellen eine grössere als früher.

Geologische Verhältnisse. Wenig oberhalb der Colombano-Brücke steht sowohl im Gebiete des Leno di Vallarsa als in jenem des Leno di Terragnolo zunächst nahe

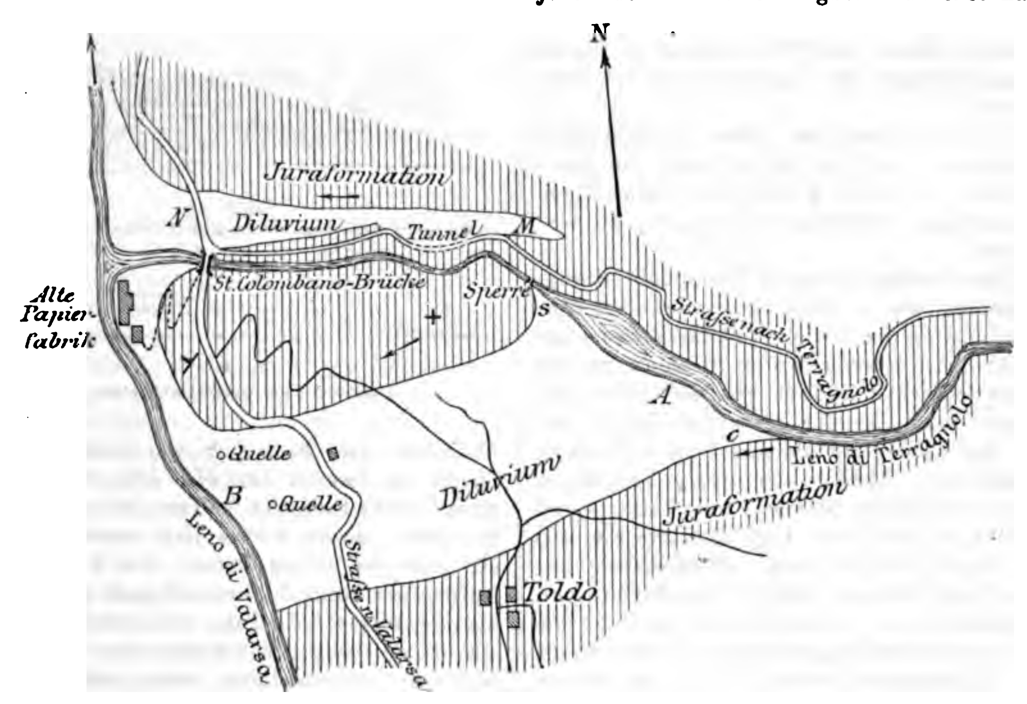


Fig. 46.
Geologische Skizze des Gebietes zwischen dem Leno di Valarsa und dem Leno di Terragnolo.

Die oben erwähnte Abhängigkeit der Quellen vom Leno di Terragnolo wird geschlossen aus ihrer Lage und den parallel verlaufenden Veränderungen der Quellen und des Leno. In letzterer Hinsicht haben die gelegentlich von den Umwohnern und den Arbeitern in der Fabrik gemachten Beobachtungen ergeben, dass bei höherem Wasserstand des Leno di Terragnolo eine Vermehrung des Quellwassers ersichtlich sei und dass eine Trübung des ersteren auch eine Trübung des letzteren zur Folge habe. Im Jahre 1884 wurde im Leno di Terragnolo etwa 1 km oberhalb seiner Mündung, am oberen Ende der früher erwähnten Schlucht eine Thalsperre gebaut. Am 9. Juni 1884 gegen 5 Uhr Abends wurde nach Vollendung der Sperre der bis dorthin offengelassene

am Bachufer, weiter thalaufwärts auch an den höheren Gehängen Dachsteinkalk an. Die mächtigen Bänke dieses Gesteines neigen sich im allgemeinen gegen NNW, also gegen Rovereto hin. Darüber liegen, allmählich aus dem Dachsteinkalk hervorgehend, röthliche und graue Liaskalke. Sie haben dieselbe Fallrichtung wie der Dachsteinkalk. Ueber ihnen erscheinen gleichliegend dünngeschichtete Juragesteine. Der ganze Gesteinscomplex und seine Lagerung ist in der Umgebung von Rovereto und besonders im Gebiete der beiden Lenozweige ausserordentlich schön und deutlich zu sehen; denn in diesen Gesteinscomplex haben sich die Bäche im Laufe der Zeit eingenagt und tiefe Schluchten in demselben erzeugt. Die Spuren der erodirenden Thätigkeit des Wassers sind

daher in allen Theilen der Schluchtwände sichtbar, wo sie nicht etwa durch Abbröckelung des Gesteins verwischt wurden. In diesen Thalrinnen sind die Erosionsproducte der Flüsse in Form gerollter, mehr oder weniger geschichteter Flussschotter ausgebreitet und eingelagert worden. Diese Flussschotter sind, je höher ihr Alter, umsomehr verfestigt und erscheinen vielfach als feste Conglomerate. Ueber ihnen liegen an manchen Orten lehmige Grundmoränen der letzten Vergletscherung. Wiederholt haben diese Gebilde ältere im Felsen geschaffene Thaleinrisse ausgefüllt, wurden in diesen sodann verfestigt, und später grub sich der Fluss in sie neuerdings ein. Die Absätze der heutigen Bäche und Flüsse liegen in diesen neuen Einrissen als lose Sand- und Schottermassen.

Mit der Kenntniss dieser Ablagerungen ausgerüstet, sind wir in der Lage, die jetzigen Reliefformen und damit die gegenseitigen Beziehungen der Wasserläufe richtig zu verstehen.

Der heutige Leno di Terragnolo durchschneidet, wie erwähnt, kurz vor seiner Einmündung in den Leno di Vallarsa den oben erwähnten Gesteinscomplex in enger gewundener Schlucht. Südlich von dieser Schlucht bilden diese Gesteine einen Felsrücken, der von der Thalsperre bis zum Leno di Vallarsa herabreicht. Südlich von diesem Felsrücken finden wir an der Strasse durch Vallarsa und am Wege nach Toldo (vgl. d. Karte Fig. 46) ein festes Conglomerat, oberflächlich bedeckt von jüngeren losen Flussschottern und Grundmoränen. Dieser Complex hält an bis Toldo, hier aber taucht unter ihm neuerdings das Grundgestein empor und baut weiter gegen S das Gebirge auf. Zwischen diesen beiden Felspartien, jener nämlich, welche südlich von der Lenoschlucht ansteht und jener, die bei Toldo beginnt, bildet das Conglomerat den ganzen Rücken, welcher den Leno di Vallarsa vom Leno di Terragnolo trennt. Man kann dasselbe längs der ganzen Erstreckung von den beiden Quellen Alpirpam und Roize am Leno di Vallarsa bis hinauf nach Toldo und von hier hinab bis zum Leno di Terragnolo verfolgen und erhält hierbei sofort die volle Klarheit, dass dieses Conglomerat eine alte Thalrinne ausfüllt oder mit andern Worten, dass sich in präglacialer Zeit der Leno di Terragnolo in einer Thalrinne unter Toldo bewegte und in der Gegend der oben genannten Quellen sich in den Leno di Vallarsa ergoss. Neben dem Conglomerat sind noch gut erhaltene Erosionsfurchen an den Felsen, deren Richtung in der Karte durch Pfeile angedeutet ist, Zeugen dieser Auffassung (Vgl. d. Profil Fig. 47).

In präglacialer Zeit floss der Leno di Terragnolo im Thale $A+B$ (s. d. Karte Fig. 46) und füllte dasselbe mit Schottern auf. Nachdem dies geschehen, rückten die Gletscher vor und breiteten über den Schottern und dem Felsuntergrunde die Grundmoränen aus. Nach dem Rückzuge der Gletscher fand der Leno di Terragnolo sein altes Bett nicht mehr und grub sich etwas weiter nördlich ein neues in tiefer, enger Schlucht, durch welche er noch heute braust.

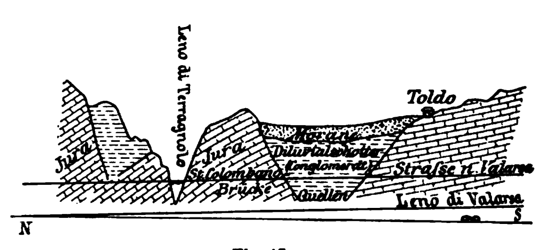


Fig. 47.
Querschnitt des Leno di Terragnoli-Thales bei Toldo.

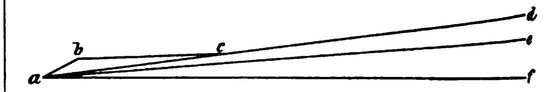


Fig. 48.
Darstellung der Gefällsverhältnisse.

Auffallend ist, dass sich von oberhalb der Sperre ein zweiter Arm MN (Fig. 46) eines alten Lenobettes gegen Vallarsa hin erstreckt. Die Sohle dieses Armes liegt etwas höher, als jene des ersten Bettes, wie die klaren Aufschlüsse längs der neuen Strasse nach Terragnolo zeigen. Es kann dies entweder nur eine Abzweigung des ersteren oder vielleicht auch ein selbständiges, einer andern Zeit angehöriges Flussbett sein.

Die Quellen. Nach dem Gesagten ist die Antwort auf die Frage, ob die Quellen Alpirpam und Roize mit dem Leno di Terragnolo zusammenhängen, unschwer zu beantworten. Sie sind sicher nichts anderes als Ausläufe des Grundwasserstromes des Lenothales, der an den Felsen bei der Sperre eine Stauung erfährt und durch die porösen Schotter im alten Lenothale seinen Weg nimmt. Der jetzige Lauf des Flusses schneidet auf der Strecke cs (Fig. 46) das alte mit Schutt erfüllte Bett quer durch; bei s beginnt das neue Felsenbett, das noch lange nicht so tief eingeschnitten ist, wie das alte, welches bis zur Höhe von s mit Schottern aufgefüllt wurde. Sehr anschaulich vergegenwärtigt diese Thatsache ein Blick auf die Gefällsverhältnisse, welche in Fig. 48 dargestellt sind. Hier stellt af den Horizont an der Mündung beider Lenozweige dar, ae das Gefälle von Vallarsa,

es alten Terragnolothales, das an
Alpirpam und Roize in die Val-
ete, *abcd* dagegen dasjenige des
rragnolothal. Bei *b* befindet sich
Die Strecke *ab* ist die enge
cht des Leno di Terragnolo. Längs
lie alten Thalschotter des aufge-
les die Bachbettsohle, oberhalb *c*
e im Felsen. Die Abtragung der
ter *bc* konnte noch nicht erfolgen,
n Bache noch nicht möglich war,
arre längs *ab* soweit zu durch-
dass die alten Gefällsverhältnisse
waren. Man sieht, wie mächtig
rauffüllung unter *bc* sein muss,
end, so zu sagen, es für den
rstrom ist, längs *ca* abzufliessen,
erständlich endlich das Hervor-
Quellen bei *a* ist und wie voll-
ich die oben angeführten Beob-
nit diesen geologischen Thatsachen

n die Gelegenheit nicht unbenutzt
n lassen, die sich bietet, um auf
n, gewiss nicht unwichtigen Um-
weisen.

in den Alpen werden Unsummen
ung der Flüsse und für Wild-
ngen ausgegeben. Wie weit die
gten Grundsätze einwandfrei sein
hier nicht erörtert werden; wir
äufig annehmen, es müsse alles
macht werden, wie es wirklich
ird. Eine Forderung jedoch
auch in diesem Falle nicht zu
Man befrage, ehe man baut,
ogisch gebildeten Fachmann!
bt man vollständig mit forsttech-
ldeten Beiräthen auszukommen.
chniker hat im Gebirge zu thun,
he liegen auch im Gebirge, ergo
ss es Menschen giebt, die sich
ich mit der Erforschung des in-
s der Gebirge beschäftigen, ist
rden absolut unbekannt.

rhängnissvoll mitunter die Un-
les geologischen Baues werden
gerade das vorliegende Beispiel.
nur ein glücklicher Zufall, dass
Thalbett mit conglomerirten
usgefüllt ist, die, so hoffen wir,
ken Drucke des Grundwassers
en. Lägen an ihrer Stelle lose
alten Thalbette, die mit Grund-
birt unter dem durch die Thal-
s in der Karte Fig. 46, bei *b* in
deutend erhöhten Drucke zum
nen, so wären die Folgen für die
reto nicht abzusehen.

Uebersicht der geologischen Verhältnisse von Krivoi Rog in Südrussland, unter besonderer Berücksichtigung der Eisenerzlager.

Von

A. Macco.

Mit der nachfolgenden kleinen Arbeit will der Verfasser lediglich eine Zusammenstellung des in der Litteratur über den Gegenstaud vorhandenen Materials geben, ergänzt durch freundliche Mittheilungen des Herrn Michalski, Chefgeologen des russischen geologischen Comités und einer Reihe von technischen Beamten von Krivoi Rog — insbesondere der Herren Woiniewicz, Szymanowski und Rogowski — sowie durch eigene Beobachtungen an Ort und Stelle. Den vorgenannten Herren an dieser Stelle noch einmal für ihre liebenswürdige Führung und weitgehende Gastlichkeit wärmsten Dank auszusprechen, ist ihm eine angenehme Pflicht. — Besonders hat der Verfasser Gebrauch gemacht von den Angaben, welche enthalten sind in den folgenden Arbeiten:

S. Kontkiewicz: Geologische Beschreibung der Umgegend von Krivoi Rog in Südrussland. Veröffentlichungen der Kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft 1880.

P. Trasenster: L'industrie charbonnière et sidérurgique de la Russie méridionale. Revue universelle des mines etc. 1896. Band 34. S. 179 bis 192. — Referat in d. Z. 1897 S. 182 bis 186 mit Karte von Krivoi Rog.

P. Piatnitzky: Ueber einige krystallinische Schiefer der Umgegend von Krivoi Rog in Südrussland. Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Greifswald 29. 1896.

T. Monkowsky: Zur Geologie von Krivoi Rog (Ssaksagansches Becken). D. Z. 1897. S. 374 bis 378.

Der Ort Krivoi Rog liegt im Gouvernement Cherson dicht an der Grenze des Gouvernements Jekaterinoslaw. Er ist Station der Katharina-Eisenbahn von Dolinskaja nach Jekaterinoslaw. Von dieser zweigt bei Dolginzewo ein Strang ab, der zunächst in westlicher Richtung bis nach Karnavatka und von hier aus in nordnordöstlicher Richtung bis etwa nach Elenowka führend die grössten Gruben des Bezirkes verbindet.

Die Eintönigkeit der südrussischen Steppe wird bei Krivoi Rog angenehm unterbrochen durch die Thaleinschnitte des Inguletz, eines bei Cherson in den Dniepr mündenden Flusses, und des am südlichen Ausgang von Krivoi Rog vom Inguletz aufgenommenen Saksagan. Von den beiden, bald schmalen, bald ansehnlich breiten Flussthälern aus schneiden eine grosse Zahl von kleineren oder grösseren Schluchten, hier „balka“ genannt, das Steppenland an. Etwa 30 km nördlich von Krivoi Rog hat der Inguletz von Westen den Scholtaja-Bach empfangen. Die Steppe selbst

bildet zwischen den Flusseinschnitten ein flachwelliges, sehr vegetationsarmes Terrain, in dessen Eintönigkeit nur hier und da ein „kurgan“, ein angeblicher alter Grabhügel, geringe Abwechselung bringt.

Eisenerze sollen in dieser Gegend schon den alten Griechen bekannt gewesen und zur Herstellung von Eisen benutzt worden sein, ja es ist sogar sehr wahrscheinlich, dass das berühmte skythische Eisen aus dieser Gegend stammte. Erst im Anfang der 80er Jahre unseres Jahrhunderts begann ein ausgedehnterer Bergbau im Bezirk von Krivoi Rog.

Durch die von den Wasserläufen geschaffenen Einschnitte in das Steppenland ist die Unterlage des im südlichen Russland gewaltige Flächen bedeckenden Tertiärs entblösst. Ein Blick auf die grosse geologische Uebersichtskarte des europäischen Russland belehrt darüber, dass diese Unterlage in dem Gebiet zwischen Dniepr und Bug der Hauptsache nach aus Gneiss, Granit und Syenit besteht. Sowohl bei Krivoi Rog aber, wie auch etwas nördlich unseres eigentlichen Bezirkes, am vorerwähnten Scholtaja-Bach bei Annowka, schiebt sich zwischen das Tertiär und jene archäischen Massen ein System jüngerer krystalliner Schiefer ein, unter denen Thonschiefer und Quarzite vorwiegen. An diese letzteren ist das Vorkommen von Eisenerzen gebunden.

Diese jüngeren krystallinen Schiefer bilden eine schmale, langgestreckte Zone, die sich in südsüdwest-nordnordöstlicher Richtung vom Dorfe Ingulskaja bis fast nach Ssergiewka erstreckt, also rund 50 km lang ist. Ihre grösste Breite erreicht sie bei Krivoi Rog mit etwa 6½ km.

Sie stellt — gleichwie das kleine vorerwähnte Gebiet bei Annowka — einen Erosionrest dar, der durch seine Einfaltung in den archäischen Gneiss u. s. w. der Zerstörung entgangen ist. Diese beiden Stellen, bei Krivoi Rog und bei Annowka sind — soweit bis jetzt bekannt ist — die einzigen, an denen sich in Südrussland solche jüngeren krystallinen Schiefer erhalten haben.

Sie lagern ohne Zweifel in dem Gneiss-Granit-Becken in Gestalt einer in der Hauptsache nach O überkippten Mulde, deren Längserstreckung mit der Erstreckung unserer ganzen Zone von jüngeren krystallinen Schiefern überhaupt zusammenfällt. Demnach ist im Allgemeinen das Streichen der Schichten auch ein nordnordöstliches und das durchschnittliche Einfallen ein westliches, und zwar vielfach unter einem Winkel von 45°. Südlich von Krivoi Rog geht die Mulde zu Tage aus. Die südwestlich von diesem Ausgehenden auftretenden Massen von krystallinen Schiefern bilden wahrscheinlich einen nach Westen überkippten Sattel. Ueber den Verlauf im N ist wegen der starken Tertiärbedeckung nichts festgestellt.

Im einzelnen erleidet das Streichen und Fallen ausserordentlich viele Abweichungen, dergestalt, dass man Streichen in allen beliebigen Stunden und Einfallen sowohl nach O wie nach W, steil und flach beobachten kann. Diese Erscheinung findet darin eine ungezwungene Erklärung, dass beim Zusamenschub der krystallinen Schiefer deren Zusammenpressung an den verschiedenen Stellen in ganz ungleichmässiger Weise geschah, so zwar, dass es wohl an vielen Stellen zu einer Ueberkippung kam, an anderen aber nur zu einer mehr oder minder starken Faltung. Die Flügel unserer grossen Mulde sind also im einzelnen oftmals zu Antiklinalen aufgebogen und nehmen im Streichen einen recht unregelmässigen Verlauf.

Piatnitzky will beobachtet haben, dass die nördlichen und südlichen Enden der Falten nach O abgelenkt sind, so dass die Streichungslinien einem östlichen Druck entsprechend bogenartig nach W gewölbt erscheinen.

Als interessante Folgen des bei der Faltung wirksamen Druckes verdienen noch zwei Punkte erwähnt zu werden. Häufig sieht man im Querbruch der Gesteinsstücke, wie die Schenkel der Falten ausgewalzt sind und dagegen eine Ansammlung von Gesteinsmaterie an den Umbiegungsstellen erfolgt ist. Auch Kontkiewicz erwähnt diese von Heim im II. Band der Mech. d. Gebirgsbildung Abschnitt II C beschriebene Erscheinung. — Eine andere Beobachtung zeigt, dass der gewaltige Gebirgsdruck noch weitere Folgen gehabt hat. Er hat nicht nur die Schichten gefaltet und ausgewalzt, sondern auch dergestalt zertrümmert, dass die ehemaligen Quarzitbänke in lauter mit den Längsachsen parallel angeordnete Quarzknauern zertheilt und in die zum Theil fein zertrümmerten Bestandtheile weniger widerstandsfähiger benachbarter Bänke eingebettet sind. Ein solches Beispiel von der Bildung eines Pseudoconglomerates zeigt uns ein prachtvoller Aufschluss am Ingulets in der Nähe der Helmersen'schen Mühle mit allen Uebergängen von der festen Quarzschicht zu dem typischen Conglomerat. Ein solches steht auch südlich von Krivoi Rog hart am linken Inguletzufer an.

Neben dieser ostwestlich wirkenden Kraft müssen aber gleichzeitig bei oder kurz nach der Auffaltung noch Kräfte in anderer Richtung gewirkt haben, die Tektonik unseres

tes noch verwickelter gestaltend. Von
ıufschlüssen, welche auf die Wirkung
ben hindeuten, verdient ein solcher am
ıtz einige Werst oberhalb der Saxagan-
ıng Erwähnung. Er zeigt neben der
derung der Schichtflächen noch eine
ı, dünnschichtige und parallel mit der
hrichtung gehende von steilem, aber
;engesetztem Fallen wie die Schicht-
ı, sowie eine weitere dritte Art, „wel-
:harakterisirt ist durch ebene, etwa
von einander entfernte Klüfte mit
zu der Streichrichtung senkrechten
ıckung (im Mittel h 8) und steilem
llen mit 70° nach W“. Eine der letzt-
ılderten einigermaassen entsprechende
ıderung ist auch am Inguletz südlich
[rivoi Rog und etwas flussabwärts von
:owka ausserordentlich schön zu beob-
ı. Hier wird ein Conglomerat von
lelen fast ostwestlich streichenden und
einfallenden Klüften dergestalt durch-
dass die einzelnen Quarzknauern wie
lem Messer durchschnitten erscheinen.
ie zueinander gehörigen Stücke der ein-
n Quarzknollen sich auf beiden Seiten
Klüfte genau gegenüberliegen, so folgt,
eine Bewegung der einzelnen Gesteinsab-
tte gegeneinander nicht stattgefunden hat.
'ie an diesen beiden Beispielen und
eren anderen Stellen, die aufzuzählen
zu weit führen würde, beobachteten
ıeinungen lassen deutlich auf die Wir-
wenigstens noch einer Kraft von unge-
ıordsüdlicher Richtung schliessen. Kein
ler, dass unter dem Einfluss dieser
hieden gerichteten Kräfte die Lagerungs-
ltnisse unseres Gebietes im einzelnen
rwickelt geworden sind, dass man eben
ıfängt, einige Klarheit über dieselben
kommen.

'ie Unterlage unserer jüngeren krystal-
Schiefer besteht bei Krivoi Rog, wie
ınt, aus Gneiss, Granit und Syenit.
Granite sind in ausserordentlicher
igfaltigkeit entwickelt, wir sehen alle
rgänge von kleinkrystalliner bis zur
ıtitischen Structur. Vielfach scheinen
e von besonderem Habitus die älteren
ve zu durchbrechen.

ach der Auffassung von S. Kontkie-
bildet der mehrfach in unserem Ge-
angetroffene Syenit ein integrierendes
der Schichtenfolge, welches dem Granit
lagert sei. Indessen sind die Syenit-
mmnisse nur als einzelne Stöcke und
e aufzufassen.

s legt sich nämlich in der Regel auf
Granit ein gneissartiges Gestein auf.
scharfes Absetzen des Granits gegen
dieses Hangende ist bisher nirgends beob-
achtet worden, wohl aber an einer Stelle
in der Schlucht Krinitschawata ein Ueber-
gang des Gneisses in Gneiss-Granit. Daher
ist man denn geneigt, an einen überall statt-
findenden allmählichen Uebergang beider in-
einander zu glauben, wenngleich betont
werden muss, dass die spärlich vorhandenen
Aufschlüsse eine Entscheidung noch nicht
erlauben. Da wir uns in einem Gebiete be-
finden, wo die Gesteine starke Störungen
der Lagerung erkennen lassen und zudem
die Gneissschicht an vielen Stellen nur von
geringer Mächtigkeit zu sein scheint, so
liegt es nahe, sie als durch Dynamometa-
morphose entstandenen „gequetschten Gra-
nit“, anzusprechen. Dafür spricht zudem,
dass Piatnitzky bei einem epidotreichen
Gneiss vom rechten Ufer des Inguletz u. d.
M. eine Structur fand, die ausserordentlich
an die sogen. Mörtelstructur gequetschter
Granite erinnerte. Auch der Gneiss wird
mehrorts von alten Eruptivgesteinen durch-
brochen; eines derselben — am rechten
Ufer des Saxagan mehrere schmale Gänge
bildend — hat Piatnitzky als Hornblende-
kersantit erkannt.

Den Gneiss überlagern concordant ar-
koseartige Gesteine. Von ihnen sagt der-
selbe Geologe in seinen oben angeführten
petrographischen Untersuchungen, dass sie
„mit ihren quarzitischen Facies und meist
dünnschiefrigen, glimmerreichen, itacolumit-
ähnlichen Quarzschiefern eine mächtige Ab-
theilung bilden“. „Alle genannten Gesteine
gehen ohne scharfe Trennung allmählich in-
einander über, so z. B. die im allgemeinen
herrschenden Arkosen stellenweise unter
zurücktretender Schieferung und Verlust
aller Gemengtheile mit Ausnahme der Quarz-
körner in Gesteine, die echten Quarzit-
schiefern durchaus gleichen, andererseits
durch Aufnahme und parallele Anordnung
von Glimmerblättchen in Glimmerschiefer
und itacolumitähnliche Gesteine.“ — Eben-
sowenig scharf wie die Grenze zwischen
Granit und Gneiss, ist diejenige zwischen
letzterem und den Arkosen.

Als locale Vorkommnisse sind weiterhin
Chlorit- und Talkschiefer anzuführen, die
mehrfach das Zwischenglied zwischen den
Arkosen und der Gruppe der unbestritten
echten krystallinen Schiefer bilden.

Diese jüngeren krystallinen Schiefer
selbst lassen sich in zwei, scharf von ein-
ander sich abhebende Gruppen zerlegen, eine
liegende aus Thonschiefern und Eisenquar-
zitschiefern bestehende und eine hangende,
die — frei von Quarziten — kohlige Schiefer
und sogenannte „zersetzte“ Schiefer enthält.

Die untere Gruppe birgt die grösste Zahl der Eisenerzlager, da die weitaus meisten derselben an die Eisenquarzite gebunden sind. In der oberen Partie treten in den Schiefern nur noch vereinzelte Erzlager von geringerer Bedeutung auf.

Die untere Hälfte dieser liegenden Gruppe besteht aus Schiefern, von denen Piatnitzky Thonschiefer, Aktinolithschiefer, Quarzchloritschiefer, Talkschiefer und Turmalinschiefer untersucht hat. Was die Thonschiefer anbetrifft, so ist er nicht im Zweifel, dass man auch sie als stark metamorphosirte Sedimente ansehen muss, denn sie seien fast ausnahmslos durch Turmalinnadeln, Schwefelkies und kohlige Partikel charakterisirt und die übrigen eben aufgeführten Schiefer ständen ihnen sehr nahe. Vereinzelt treten auch in diesen Thonschiefern schon Eisenerzlager auf, worüber unten Näheres. Vielfach sind die Thonschiefer als graue Dachschiefer entwickelt und bilden dann den Gegenstand der Gewinnung durch Steinbruchsbetriebe.

Was uns hier nun aber vor allem interessirt, das sind die Eisenquarzitschiefer, welche die Hauptmasse des oberen Theiles der liegenden Gruppe von krystallinen Schiefern ausmachen. Sie treten als mehr oder minder mächtige Bänke auf, die je nach dem Gehalt an Eisenerz eine ausserordentlich verschiedene, vom Gelblichweiss durch alle Nuancen des Roth hindurch zum tiefen Braun gehende Färbung und daher im Querbruch eine äusserst feine Bänderung zeigen. Piatnitzky's mikroskopische Untersuchungen dieser Eisenquarzitschiefer haben ergeben, das nur Eisenerz und Quarz sich an der normalen Zusammensetzung der Schiefer betheiligen. Wie derselbe mittheilt, bildet der Quarz „sehr kleine im Durchschnitt 0,03 mm grosse, rundliche, nahezu isometrische, wasserhelle Körnchen von fast gleichen Dimensionen. Fast jedes Korn enthält einige (2—5) opake rundliche bis ovale, z. Th., von ebenen Flächen begrenzte Erzkörnchen von 0,003—0,006 mm Durchmesser, welche theils Magnetit, theils Eisenoxyd sind; letzteres dürfte wohl aus ersterem entstanden sein (Martit). Andere Einschlüsse scheinen vollständig zu fehlen. — Manche Lagen bestehen nur aus solchen Quarzkörnern, in anderen sind letztere von Eisenerz umhüllt oder z. Th. durch dasselbe ersetzt. Die Grenze zwischen den dunkelen eisenreichen und den hellen eisenarmen Lagen ist unter dem Mikroskop bei weitem nicht so scharf, wie man es nach dem makroskopischen Befund erwarten sollte. Die Breite der eisenreichen Lagen und ihre Abstände sind sehr verschieden, und von ihrer Zahl und Mächtigkeit hängt natürlich der Erzgehalt des ganzen Gesteins ab. Wenn dasselbe weniger als 40—45 Proc. Eisen enthält, wird es nicht für abbauwürdig gehalten und von den Bergleuten einfach „Quarzit" genannt; erst bei höherem Erzgehalt (45—70 Proc.) bezeichnet man das Gestein als „Erz". Demnach ist zwischen den technisch unterschiedenen „Quarziten" und „Erzen" kein petrographischer Unterschied; sie gehen allmählich in einander über". „Die opaken Erze bestehen meistens aus Eisenoxyd, weniger häufig aus Magnetit, welcher aber stets von ersterem begleitet wird." Magnetitreiche Schiefer findet man am linken Ufer des Inguletz südlich der Eisenbahnbrücke, sowie am Inguletz unweit der Helmersen'schen Mühle. An der ersteren Stelle sind sie sogar polarmagnetisch. „Fast überall nördlich von Krivoi Rog besteht das Erz nur aus oktaëdrischen Kryställchen, welche vom Magneten nicht angezogen werden und einen rothen Strich geben. Hier liegen also zweifellos Pseudomorphosen von Eisenoxyd nach Magnetit vor und ich (Piatnitzky) halte es nicht für unwahrscheinlich, dass das gesammte Erz ursprünglich aus Magnetit bestanden hat, welcher nur noch local erhalten blieb, grösstentheils aber in Eisenoxyd umgewandelt worden ist." „Die Umwandlung dürfte eher durch Aufnahme von Sauerstoff als durch Auslaugung von Eisenoxydul vor sich gegangen sein, da manche Schichten eine sehr zierliche Fältelung zeigen, wie sie durch Volumvergrössserung entstehen muss." Demgegenüber ist Verfasser geneigt, die ins Kleinste gehende Fältelung doch in der Hauptsache denselben dynamischen Vorgängen zuzuschreiben, welche die Faltung unserer krystallinischen Schiefer überhaupt bewirkt haben. Wohl an keinem Aufschluss des ganzen Gebietes ist die feine Fältelung so deutlich ausgeprägt, wie am nördlichen Ufer des Inguletz oberhalb der Helmersen'schen Mühle, wo der Fluss verschiedene Antiklinalen prachtvoll blossgelegt hat. Und doch ist gerade hier der Erzgehalt ein ausserordentlich geringer. Zudem müssten sich bei den durch Aufnahme von Sauerstoff gebildeten Pseudomorphosen irgendwelche, wenn auch nur geringe Aufblähungen an den Krystallen zeigen. Davon scheint aber weder Piatnitzky bei seinen sonst so peinlich genauen Untersuchungen etwas gefunden zu haben, noch ist makroskopisch davon etwas zu entdecken. Bei den so stark gestörten Lagerungsverhältnissen liegt es doch sehr nahe an einen tiefgehenden Einfluss des Wassers zu denken und daher eine Auslaugung von Eisenoxydul aus dem

ıtit anzunehmen. Dabei muss immer- ıgestanden werden, dass die Möglich- er Loslösung des Eisenoxyduls von dem , noch der näheren Begründung bedarf. atnitzky erwähnt noch, dass die- n Eisenquarzitschiefer, welche an Chlo- efer grenzen und deren Sprünge mit t bekleidet sind, immer reichlich Mag- enthalten.

ıs der ganz verschiedenen Beschaffenheit ıarzkörner in dem Eisenquarzitschiefer den oben erwähnten Quarzgneissen ıst derselbe auf eine nicht klastische ıhung der ersteren. „Vielleicht liegen ıche Sedimente vor und der Quarz sich zusammen mit den Eisenerzen et haben.“ Demgegenüber ist Kont- icz anderer Ansicht: Er berichtet, südlich von der Knadibina-Mündung gewöhnlich sehr feste Eisenquarzit- ır lockerer wird und in einen fast ıundenen Sand übergeht, dessen ten abwechselnd aus reinen Quarz- n oder Eisenglanzlamellen bestehen. Uebergänge erklären seiner Ansicht die Art und Entstehung des Eisen- tschiefers, den wir uns sammt den in orkommenden Eisenerzlagern als Re- der Metamorphose eines Sandsteins nken hätten. Zu demselben Schluss diesen Forscher auch die mikroskopi- Intersuchung des Eisenquarzitschiefers, sie zeigte, dass dieses Gestein kör- ınd feinschieferige Structur hat und ıeine dünnen Schichten abwechselnd orwaltenden Quarz- oder Eisenglanz- ıen bestehen, doch so, dass Einschlüsse ieser Mineralien in den aus den zweiten enden Schichten ziemlich häufig sind. › auf grössere Erstreckung nach Länge, und Tiefe die Eisenerzkörnchen die örnchen verdrängen und ersetzen — ı Anhäufungen bildend, aber immer tung und Schieferigkeit wahrend“ — ıen Erzlager. „Demzufolge haben die keine selbständige stratigraphische ıg.“ Solche mehr oder minder linsen- en und nach der Teufe zu verhältniss- schnell auskeilenden Erzmassen sind ılche in Krivoi Rog vor allen Dingen eutet werden und auf die wir weiter noch des Näheren zu sprechen kommen ı.

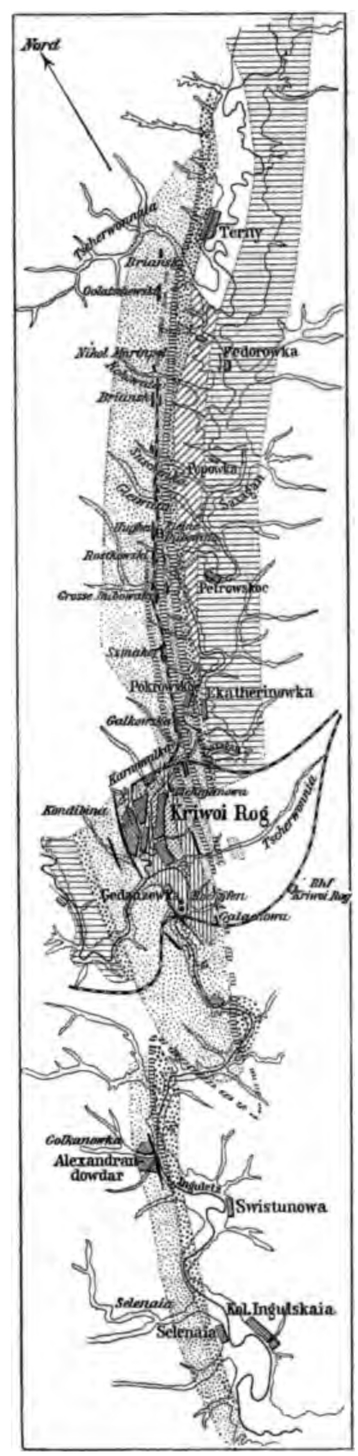
erübrigt noch, einige Worte über die de Gruppe unserer jüngeren krystal- Schiefer zu sagen. Auf die Eisen- ıschiefer legen sich zunächst concor- Schiefer auf, die durch einen Reich- ın kohliger Substanz ausgezeichnet und kurzweg als „Kohlenschiefer“ bezeichnet werden. Eigenartig geformte, stark eisenschüssige Concretionen werden von denselben umschlossen. — Erwähnt sei an dieser Stelle, dass sowohl im Wasserriss Wlassowa am rechten Inguletz-Ufer etwa 40 km nördlich von Krivoi Rog als auch am rechten Ufer des Scholtaja zwischen den Dörfern Scholtaja und Kamtschatka „Graphitschiefer“ oder „graphitreiche Einlagerungen“ im Gneiss beobachtet worden sind.

Nach dem Hangenden zu gehen die „Kohlenschiefer“ in Thonschiefer von buntem, fleckigem Aussehen über. Dunkle, blaugraue Schiefer wechseln mit violetten, rothen bis ganz hellen Schiefern. Man hat diese oberste Partie unserer krystallinen Schiefer als „zersetzte Schiefer“ bezeichnet, von der Ansicht ausgehend, dass sie als das Innerste der Mulde in weitgehendem Masse zersetzenden Einflüssen zugänglich, dadurch ihres Kohlenstoffgehaltes mehr oder minder beraubt worden seien und daher ihr scheckiges Ansehen erhielten.

An einer ganzen Anzahl von Stellen werden die krystallinen Schiefer von Eruptivgesteinen durchbrochen. Von diesen hat Piatnitzky neben dem schon oben erwähnten Hornblendekersantit im Gneiss, einen Diabas vom linken Ufer des Inguletz bei Krivoi Rog, wo derselbe im Eisenquarzitschiefer einen 18 m mächtigen, senkrecht zum Streichen durchbrechenden Gang bildet, sowie einen ebenfalls im Eisenquarzitschiefer als Gang beobachteten Diorit beschrieben. Verfasser sah in der näheren Umgebung von Krivoi Rog noch mehrere solcher „grünsteinartigen“ Eruptivmassen, so am Ufer des Saxagan in der Schleife nordöstlich von Krivoi Rog und in der Karatschunowka Balka, am rechten Inguletz-Ufer bei Krivoi Rog. — Inwieweit diese Ausbrüche von Eruptivgesteinen mit den oben besprochenen verschiedenen Spaltensystemen in Zusammenhang stehen, ist eine noch offene Frage.

Irgend welche Fossilien sind in diesen krystallinen Schiefern bisher noch nicht gefunden. Man wird wohl nicht fehlgehen mit der Annahme, dass man sie zur Urschieferformation rechnen muss. Die schon von Trasenster betonte Analogie in der Zusammensetzung mit den krystallinen Schiefern am oberen See kann nur darin bestärken, sie für huronisch oder algonkisch zu halten.

In der anliegenden Skizze Fig. 49 ist — nach Kontkiewicz und Trasenster — in grossen Zügen ein Bild von der Verbreitung unserer soeben in Bezug auf ihre Zusammensetzung beschriebenen krystallinen Schiefer gegeben.



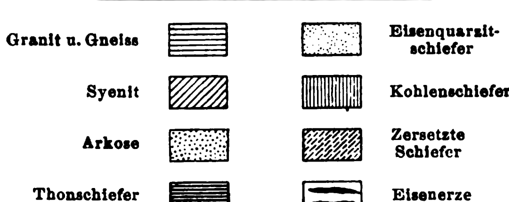


Fig. 49.
Geologische Karte von Krivoi Rog.

Nach seiner Darstellung umzieht
lem Bande arkoseartiges Gestei
Mulde. An der Beständigkeit di
tretens zweifelt — wie oben beg
der Verfasser. — An der Ostseite
Krivoi Rog entlang ziehen sich dan
fen von Eisenquarzitschiefern, zwisc
Thonschiefer anstehen. Bis in di
Zeit hinein hat man nicht gewagt,
rüber zu entscheiden, ob man es
drei verschiedenen, miteinander wech
den Schichten zu thun habe oder o
drei Lagen Eisenquarzitschiefer bez
Streifen Thonschiefer für identisch
sollte. Im letzteren Falle wü
dann in den beiden mittleren Eis
schiefern zwei nach O überkippte
sammengepresste Sattelflügel zu seh
deren verbindender Theil — die Schic
der Erosion zum Opfer gefallen ist.
schliesst sich unbedingt der letz
klärungsweise an. — Von den dre
von Thonschiefer erstreckt sich der
am weitesten nach N. Dass die l
deren schon bei dem Dorfe Petrows
dem Eisenquarzitschiefer verschwin
sich ganz ungezwungen durch ein
intensive Faltung, ein Verflachen
flügel, erklären. Auf der West
Krivoi Rog-Mulde hat Kontkiew
Thonschiefer zu Tage ausgehend
Neuere Untersuchungen haben j
geben, dass ebenso wie im O auc
mehrere derartige Streifen feststell
Dieselben haben nur nicht die gro
erstreckung wie dort: die Faltung
hier weniger intensiv; vielleicht
nur die Erosion hier noch nicht so v
mässig tiefe Faltentheile angesch
im O, sodass das blossgelegte Bil
deres ist. Bei weniger stark gestö
rung bildet die obere Gruppe de
linen Schiefer, d. s. die „Kohl
„zersetzten“ Schiefer, das Mulden

Auf der Karte sind diejenigen S
welchen man bisher das Auft
Erzlagerstätten beobachtet hat, vo
gezeichnet. Zur Abbauwürdigke
einmal, wie schon oben erwähnt,
Kieselsäuregehaltes wegen ein E
von über 45 Proc. und anderer
entsprechende Mächtigkeit. Die
ist nur da vorhanden, wo die ei
Zonen sich zu lenticulären Ma
eigentlichen Erzlagern, verbreitern.
der Eisenerzlagerstätten von Kriv
ein im Horizontalschnitt gestrec
förmiger, im Querschnitt nach der
keilartiger Erzkörper. Die Ab
derselben sind ausserordentlich ve

die grösste Längenausdehnung hat vielleicht das Lager am westlichen Rande des Ortes Krivoi Rog mit etwa 3 km; die Tiefe bis zu der die Lager abbauwürdig entwickelt sind, geht wohl bis zu 70 m; die Breite erreicht bis 160 m.

Wie schon betont, bilden die Lager nicht compacte ungeschichtete Erzmassen, sondern zeigen im Gegentheil überall dieselbe ausgesprochene Schichtung und Fältelung wie die angrenzenden weniger erzhaltigen Partien der Eisenquarzitschiefer. Sie bilden eben nur locale Anreicherungen durch Vorwiegen der Erztheile gegen die Quarzkörner und nehmen keine selbständige stratigraphische Stellung ein. Die Angabe Trasenster's, dass die Eisenerze in zwei verschiedenen Horizonten auftreten, bedarf noch des Beweises. — Sehr häufig lässt sich eine derartige Nebenfaltung beobachten, wie sie Monkowski. auf S. 377 d. Z. 1897 beschreibt und wie sie in Fig. 106 daselbst dargestellt ist. Er führt die Nebenfaltung auch auf Seitendruck zurück. Die Piatnitzky'sche Annahme, dass die Nebenfaltung z. Th. älter sei als die Hauptfaltung, dass sie während der ganzen Dauer des Seitendrucks entstand, ist zwar nicht ganz unwahrscheinlich, jedoch noch nicht bewiesen. — Monkowsky erwähnt noch einer dritten Art einer sehr intensiven Fältelung, die man „an einer gewissen Schartigkeit der Quarz- und Eisenoxydtheile des Eisenquarzitschiefers“ erkennt, und die er als Nebenfaltung zweiter Ordnung bezeichnet (S. 377). Es ist das eben jene Fältelung, von der Piatnitzky im Gegensatz zu Kontkiewicz, der auch diese Erscheinung der Wirkung des Seitendrucks zuschreibt, behauptet, dass sie durch die bei Umwandlung des Magnetits in Martit vor sich gegangene Volumvermehrung veranlasst worden sei. Den in der dortigen Gegend jetzt thätigen Chefgeologen des russischen geologischen Comités Michalski, hat die Nebenfaltung I. Ordnung darauf schliessen lassen, dass die Erzlager ihre Form z. Th. rein dynamometamorphen Vorgängen verdanken. Er ist geneigt, die Erzlager anzusehen als durch Aufpressung — vielfach in der Art der erwähnten Nebenfaltung — zusammengeschobene Theile erzreicher Eisenquarzitschiefer. Die erfahrungsgemäss festgestellte Thatsache, dass die Erzlager im Liegenden durchweg festen Zusammenhang, dagegen an der Firste stets vielfach gefaltet, zerquetscht und daher bröckelig sind, scheint mir vor allem sehr für die dargelegte Erklärungsweise zu sprechen. Was den verschiedenen Zustand des Erzes an den beiden Längsseiten der Lager anbetrifft, so glaubt einer der dortigen Bergwerksdirectoren sogar, bei eben frisch aufgedeckten Aufschlüssen aus der Beschaffenheit des Erzes an den beiden Längsseiten die Art der Falte feststellen zu können, und die darauf gegründeten Combinationen und Constructionen haben sich noch immer bewährt.

Hiernach müssen wir also unsere obige Definition dahin erweitern, dass die Eisenerzlagerstätten von Krivoi Rog solche besonderen Partien in den Eisenquarzitschiefern bilden, in denen die Eisenerztheile gegenüber den Quarztheilchen vorherrschen, und an denen diese eisenerzreichen Quarzitschiefer zusammen- und aufeinandergepresst worden sind. — Derartige Stellen, wo die Quarzitschiefer in ebensolcher Weise aufeinandergepresst worden sind, wird es viele geben, aber nur den wenigen, wo die zusammengepressten Quarzitschiefer auch eisenreich genug sind, um einen Abbau zu lohnen, schenkt man naturgemäss Beachtung. Andererseits werden genug erzreiche, aber schwächere, nicht in derartig gestörter Lagerung befindliche Eisenquarzitbänke unabgebaut anstehen. Zum Nachtheil der südrussischen Industrie ist die Zahl der Punkte, wo die beiden Bedingungen sich erfüllen, eine beschränkte.

Die Natur des Erzes kann nach diesen Darlegungen in den eigentlichen Eisenerzlagern gar keine andere sein, wie die oben an der Hand der Piatnitzky'schen Untersuchungen beschriebene der Eisenquarzite. Das Erz besteht in der Hauptsache aus Rotheisenstein, z. Th. pseudomorph nach Magnetit. Durchschnittlich 8 Proc. der Erzmasse werden von Magnetit gebildet. Beide Erze sind mit dem Quarz der Eisenquarzitschiefer innig verwachsen, ja ein Theil der Erzpartikelchen von jenem vollkommen umschlossen, sodass eine mechanische Aufbereitung der ärmeren Erze trotz dieser einfachen Zusammensetzung von nur ganz geringem Erfolge begleitet sein würde.

An der chemischen Zusammensetzung betheiligen sich ausser Eisenoxyd, Eisenferrat und Kieselsäure in nennenswerther Menge nur noch Phosphorsäure, wenngleich auch ihr Betrag gegenüber den drei anderen verschwindend klein ist. Er beträgt im Durchschnitt 0,017 Proc. schwankt zwischen 0,013 und 0,02 Proc., ist also ausserordentlich gering. Das Erz ist demnach eines der phosphorärmsten, welche in Europa überhaupt vorkommen. Calcium, Magnesium und Mangan treten zwar weitverbreitet, aber immer nur in Spuren auf. An den sehr wenigen Stellen, wo sich Calcium in be-

merkenswerther Menge fand, ist wahrscheinlich eine Infiltration aus den sarmatischen Kalken des überlagernden Tertiärs erfolgt.

Erst von einigen 40 Proc. Eisengehalt an werden also die Eisenquarzitschiefer als Erze bezeichnet. Die ärmeren durchschnittlich 45 Proc. haltigen Erze werden von einer Gesellschaft, der Société française des minerais de fer de Krivoi Rog an Ort und Stelle in eigener Hütte verschmolzen, und die Gesellschaft Hughes beabsichtigt jetzt dasselbe zu thun. Nur reichere Erze von durchschnittlich einigen 60 Proc. Eisen werden zum Versand gebracht. Der Gehalt und das Abnehmen der Kieselsäure mit zunehmendem Eisengehalt mögen durch die Ergebnisse einiger Analysen veranschaulicht werden:

Fe	62,72	65,09	65,42	65,90	66,60
SiO_2	7,58	3,30	2,46	2,02	1,71
Fe	67,12	67,43	68,63	69,66	
SiO_2	1,01	0,78	0,68	0,91	

Wie schon oben erwähnt, giebt es im Bezirk von Krivoi Rog aber auch einige wenige Eisenerzlager, die nicht in den Eisenquarzitschiefern, sondern in deren Liegendem, und eines welches in deren hangenden Thonschiefern auftreten. Es sind Lager von thonigem Rotheisenstein, die den Lagern erstgenannter Art gegenüber eine ganz untergeordnete Rolle spielen. Die Form der Lager ist in beiden Fällen dieselbe, daher denn auch für ihre Entstehung in diesem Falle die obige Erklärungsweise gelten möge.

Es erübrigt nur noch eine kurze Beschreibung der einzelnen Erzlager.

Das südlichste Lager des Bezirkes geht im unteren Theil des Galaganowka Balka im Dorfe Alexandrowdar zu Tage aus. Es war ein in seiner Form sehr unregelmässiges Lager dünngeschichteten Rotheisensteins im Eisenquarzitschiefer und ist schon seit 10 Jahren völlig abgebaut.

Den Inguletzfluss quert ein Erzlager kurz vor der grossen Eisenbahnbrücke und läuft am linken Ufer südlich der Eisenbahn eine Strecke dem Fluss parallel. Die Mächtigkeit seines Erzkörpers geht bis zu 20 m. Ein Zwischenmittel von 4 m ist so stark quarzhaltig, dass es zur Gewinnung untauglich ist. Das Streichen verläuft in h 11. Der das Erzlager bildende stark magnetithaltige Rotheisenstein wirkt bei dunkelrothem Strich nicht nur kräftig auf die Magnetnadel, sondern viele Stücke sind auch polarmagnetisch.

Dem soeben unter Anlehnung an Kontkiewicz's Ausführungen beschriebenen Lager gegenüber verzeichnet Trasenster auf dem rechten Ufer des Inguletz ein dem vorigen parallel streichendes Lager von 300 m Länge und 20 m mittlerer Mächtigkeit, die am südlichen Ende 60 m beträgt.

Derselbe erwähnt noch drei kleinere Linsen (d. Z. 1897 S. 182 Fig. 59 a, a, a) auf dem innersten Eisenquarzitschieferstreifen nächst den „Kohlenschiefern".

In der Schlucht Kondibina — etwa 1 km oberhalb der Mündung derselben — geht das Erzlager zu Tage aus, welches in Fig. 59 mit A″ bezeichnet ist. Hier ist die 30 m starke Eisenquarzitmasse in Chloritschiefer eingebettet und das Erz besteht ausnahmsweise zum grösseren Theil aus Magnetit.

Das bisher als das längste befundene Lager unseres Bezirkes streicht bei der Tarapakofskaia hart an dem Westrand von Krivoi Rog aus. Sein Ausgehendes zieht sich in flachem, nach O geöffnetem Bogen etwas über 3 km lang hin. Die Mächtigkeit ist gering und schwankt zwischen 2 und 6 m. Auf kurze Erstreckung hin keilt sich das Lager einige Male fast ganz aus, um dann in der bisherigen Streichrichtung schnell wieder an Mächtigkeit zunehmend fortzusetzen. Auf 1 km Länge ist die Stärke beständig 4—6 m. Ausserordentlich deutlich ist in diesem Lager die oben besprochene Absonderung senkrecht zum Streichen zu beobachten.

Auf der Grenze der oberen und unteren Gruppe von krystallinen Schiefern verzeichnet Kontkiewicz ein südöstlich von Krivoi Rog am nördlichen Abhang der Tscherwonnaia Balka als 16 m hoher Fels hervortretendes Lager von stark auf die Magnetnadel wirkendem Rotheisenstein. Jetzt ist dieser Felsen verschwunden und in dem an seinem ehemaligen Fuss umgehenden Tagebau kann man beobachten, dass dieses Erzlager nicht ein Eisenquarzitlager, sondern ein Lager thonigen Rotheisensteins ist. Die durchschnittlich 6 m mächtige Erzschicht zeigt eine ganze Anzahl von Zwischenlagen aus stark eisenschüssigem Thon. Ein kleiner Theil des Erzes tritt als Eisenglanz auf.

Das in dem oberen Theile der Schlucht Galachowa ausgehende bis 16 m mächtige Erzlager, die mittlere der 3 vorerwähnten kleinen Linsen, sieht Kontkiewicz als die südliche Verlängerung des vorigen an.

Das einzige Erzlager, welches als bestimmt der oberen Gruppe unserer krystallinen Schiefer angehörig bekannt ist, streicht am Ausgange der Schlucht Lichmanowa zu Tage aus. Es besteht aus zwei, im Streichen parallelen und aus Rotheisenstein bestehenden Erzkörpern im Thonschiefer, von denen das östliche bei 58 Proc. Eisen 9 m, das westliche bei geringerem Erzgehalt 5 m Maximalstärke haben soll.

lle die bisher aufgezählten südlichen ger sind von untergeordneter Bedeutung l, was die Menge als den Gehalt des anbetrifft, — gegenüber den nördlichen n, auf die wir nun zu sprechen kommen. Iehrzahl derselben bildet eine langge- te Reihe im Eisenquarzitschiefer auf der chen Seite des mittleren Thonschiefer- s und in dessen Verlängerung. Wenige von geringerer Bedeutung sind in den hsten Eisenquarzitschieferstreifen ein- et.

on allen nördlichen Lagern waren Kont- icz nur zwei bekannt: das am Saxagan las in der Dubowaia Balka. Von dem en aus nahm die neuere Entwickelung Erzbergbaues von Krivoi Rog ihren An- Das war nur natürlich: schnitt doch, Kontkiewicz berichtet, der Saxagan Erzlager derart an, dass es an seinem in der Höhe von 25 m anstand. Der- musste auf Grund der damaligen Auf- sse glauben, dass es sich hier um drei lele, in h 1 streichende Lager von 45° ichem Einfallen und von bis zu 12 m tigkeit und um vier kleinere Lager von ger Mächtigkeit handele. Es hat sich sen herausgestellt, dass wir es hier mit wei Lagern zu thun haben, von denen rste östliche durchschnittlich 16 m, das e westliche 8—30 m mächtig ist. Beide durch eine — bis auf wenige höchstens starke, linsenförmige Erzeinschlüsse — Quarzitschiefermasse von 24 m Stärke nt. Das erste Lager ist auf 400 m, das e auf 250 m streichende Erstreckung verfolgt. Das westliche Einfallen der : schwankt ausserordentlich, am Aus- den beträgt es 43—47°, nach der Teufe —36°. Die Stärke der Erzlager nimmt dieser hin schnell ab, so dass die tigkeit des ersten am Fuss des 68 m und an der Oberfläche einige breiten Tagebaues nur noch 8 m be- — Die ausserordentlich feinen Fälte- n, welche die Stösse des Tagebaues isen, zeigen, dass die Eisenquarzit- er und die Erzmassen gewaltigen Pressun- usgesetzt gewesen sein müssen. Wenn auch leider den Verlauf der Falten nicht verfolgen kann, so erhält man doch e in diesem Tagebau den Eindruck, die Form des Erzlagers wesentlich mehr- r Faltung und Aufeinanderpressung ihren ung verdankt. Herr Szymanofski sogar so weit (n. Trasenster) anzu- en, dass die beiden Lager ursprünglich Erzkörper gebildet hätten und dass Faltung und Abrasion der Sattelköpfe jetzige Zahl und Form der Lager entstanden sei. — Der fast 300 m lange Tagebau zerfällt der Längsrichtung nach in zwei Theile, zwischen denen für eine die Erzlager querende Eisenbahn ein Sicherheitspfeiler stehen bleiben muss, dessen Erzmasse man auf eine halbe Million Tonnen schätzt. — Aus dieser Grube fördert die Société française des minerais de fer de Krivoi Rog jährlich 100 000 t Erz. Des hohen Metallgehaltes der Erze wegen — die des ersten Lagers haben nach Trasenster 67 Proc., die des zweiten 61—62 Proc. Eisen — werden die Erze nur zum Versand benutzt, während die Gesellschaft in ihren zwei bei Gdanzefka, südlich von Krivoi Rog errichteten Hochöfen Erze mit geringerem Gehalt aus einer Reihe der oben besprochenen kleineren, südlichen Erzlager zu Giessereiroheisen verhüttet.

Die Gesammtförderung dieser Gesellschaft betrug im letzten Jahre 17 Millionen Pud d. s. fast 300 000 t Erz. Davon werden 2 bis 3 Millionen Pud (33—50 000 t) jährlich nach Russisch-Polen versandt.

Fig. 50 zeigt einen Grundriss des benachbarten Erzlagers „Galkowska". Kontkiewicz scheint dasselbe und das vorige als eines angesehen zu haben; thatsächlich besteht aber eine Lücke zwischen beiden. Die Skizze soll vor allen Dingen die unregelmässige und doch in der Hauptsache gestreckt linsenförmige Gestalt des Lagers zeigen. Man hat eine Reihe mehr oder minder starker Einschnürungen erschlossen und wird infolge dessen das Lager in 4 in der Streichrichtung hintereinander gelegenen getrennten Tagebauen ausgebeutet. Die streichende Länge beträgt im Ganzen 1 km bei 100 m grösster Breite. Trasenster giebt ein Einfallen von 35° nach W an. In einer Teufe von kaum 70 m keilt sich der Erzkörper fast ganz aus. Nach Trasenster hat dieses Lager in den Jahren 1888—96 schon 500 000 t vorzüglicher Erze geliefert. Im letzten Jahre betrug die Förderung 3—4 Millionen Pud (rund 50—70 000 t). Da der Pachtcontract der Société Dnieprovienne mit der Besitzerin in kurzer Zeit abläuft, so geht jetzt in diesen Tagebauen ein ausserordentlich forcirter Betrieb um — Anfang October 1897 sollen täglich 2000 t Erz gefördert worden sein — und das Lager ist seiner Erschöpfung sehr nahe.

Dagegen stehen noch um so grössere Erzmassen in dem Lager „Szmakof" derselben Gesellschaft an. Dasselbe ist erst zum Theil von dem auf dem Ausgehenden lagernden tertiären und diluvialen Abraum befreit, so dass man über seine Abmessungen und Form noch nicht viel sagen kann. Trasenster schreibt ihm eine Länge von 300 m bei 50 m

Breite und einem Einfallen nach W mit 35—40° zu. Auf Grund äusserst sorgfältiger Beobachtung der Zusammensetzung der bei den ausgedehnten Schürfarbeiten angeschnittenen Schichten glaubt Herr Woiniewicz, der Bergwerksdirector der Soc. Dnieprovienne, annehmen zu können, dass das jetzt vom Abraum entblösste Lager den östlichen Flügel einer Mulde bilde, deren überkipptem Westflügel das durch einen Schurfstolln etwa 60 m lich angefahrene 27 m breite Erzlager angehöre. Hier wäre also dann einmal in beiden Flügeln der Mulde die entsprechende Eisenquarzitschieferschicht hocherzhaltig entwickelt. — Das einstweilen z. Th. blossgelegte östliche Lager besteht aus einem etwa 15 m breiten liegenden Theil mit durchschnittlich 65,40 Proc. Eisen und einem unmittelbar auf diesem lagernden hangenden von 13 m Stärke mit durchschnittlich 56,07 Proc. Das Einfallen schwankt am Ausgehenden zwischen 24 und 29° nach W.

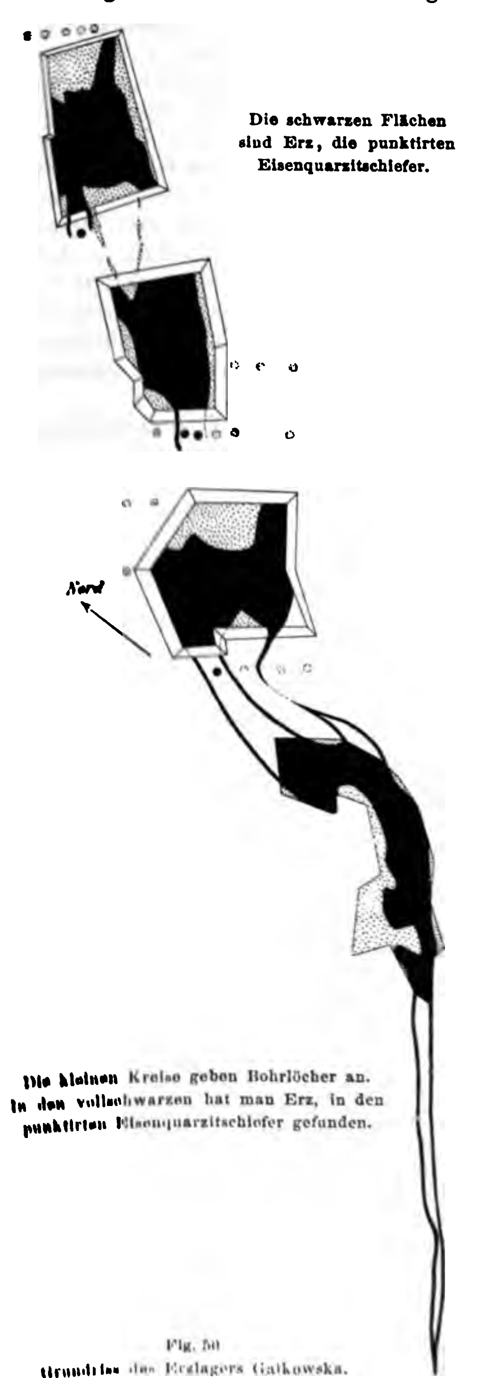


Fig. 50
Grundriss des Erzlagers Galkowska.

Eine ganz gewaltige Erzmasse von hohem Metallgehalt steht auch noch in der dritten Grube derselben Gesellschaft, im „Roskowskoi Rudnik“ an. Durch ein taubes Zwischenlager von 10 m werden hier zwei Erzpartien getrennt, von denen die östliche etwa 46 m, die westliche fast 65 m Breite hat. Bis auf einen schmalen Streifen im W weist der östliche Theil überall einen Eisengehalt auf, der nicht unter 67,12 Proc. sinkt! Das durchschnittliche Einfallen beträgt einige 50°. Durch eine grosse Anzahl Schürfschächte ist die Längenerstreckung bis auf etwa 1 km festgestellt worden. — Im W dieses grossen Lagers haben Schürfschächte eine weitere, aber scheinbar unbedeutendere Erzablagerung getroffen. — Da auch im Gegensatz zu der Grube „Szmakof“, wo durchschnittlich 12 m Abraum zu beseitigen sind, dieser bei „Roskowskoi Rudnik“ nur etwa die Hälfte beträgt, so sind die Abbauverhältnisse hier recht günstige. Die Verträge über „Szmakof“ und „Roskowski“ laufen noch 36 Jahre und für ebensolange ausreichend schätzt der Bergwerksdirector der Gesellschaft auch die Erzvorräthe. Die Société Dnieprovienne förderte im letzten Jahre 20 Millionen Pud oder rund $^1/_3$ Millionen t Erz.

Inzwischen haben wir ein Lager in der Reihenfolge von S nach N überschlagen, um die Gruben der Société Dnieprovienne im Zusammenhang besprechen zu können. Es ist das Erzlager an der Dubowaia Balka. Dasselbe kann sich an Menge und Gehalt des Erzes nicht entfernt mit den zuletzt besprochenen beiden Vorkommen messen. Das Lager hat eine Breite von etwa 20 m bei einer Längenausdehnung von höchstens 300 m. Es enthält jedoch ein starkes Quarzzwischenmittel, sodass mit jeder Tonne Erz nach Trasenster 2 t taubes Gestein mit hereingewonnen werden müssen. Aus dem jetzt einige 30 m tiefen Tagebau wurden im letzten Jahre 6—8 Millionen Pud Erz d. h. 100 000 bis 130 000 t gefördert.

Das Erz der beiden zuletzt aufgeführten Lager zeichnet sich durch seine bläuliche Farbe und leichte Zerreiblichkeit aus. Es

ıht neben Rotheisenstein zum grossen l aus Eisenglanz.

ım Nordrande der kleinen Dubowaia a setzt ein Erzlager auf, welches Kontricz mit den beiden vorhergehenden für ıinziges langausgedehntes angesehen hat. Mächtigkeit der fast ganz steil einfallen-Erzmasse soll bis 100 m betragen. Aus über 40 m tiefen riesigen Tagebau förı die Gesellschaft Hughes im letzten Jahre illionen Pud oder rund 250 000 t Erz. lle bisher betrachteten Lager der Nordɔe lagen auf dem mittelsten der drei zitschieferstreifen. Auf dem östlichen lben traten entsprechend den Lagern ɜr grossen Dubowaia, Roskowskoi und Lager von Hughes drei kleinere Erzvon untergeordneter Bedeutung auf, ıber doch der Vollständigkeit halber Erwähnung finden mögen.

ʼir übergehen das unbedeutende Lager, ıes am nördlichen Rande der Gleiwata ı östlich der dieselbe querenden Bahn ht, sowie das in der folgenden Schlucht ıenka, westlich der Bahn, am nördlichen zu Tage gehende Vorkommen, in das sich ʒesellschaft Briansk und die Werchnie ırowskoe Obschestwo theilen.

edeutender sind die beiden Hauptlager ersteren Gesellschaft, die zu beiden ı der Bahn in der Mitte zwischen den Federowka und Popowka liegen. Das iche derselben ist nach Trasenster mächtig und fällt ganz steil ein. Das oll hier ausnahmsweise braun aussehen, ıuf eine Veränderung durch Tagewässer ʀgeführt wird, und nur 53 Proc. Eisen lten. Die Société Briansk förderte im n Jahre 250 000 t.

m nördlichen Abhang der Rokawata geht gegenüber dem Dorfe Fedorowka leines Lager zu Tage aus, welches von ficopol-Mariupoler Gesellschaft ausge-; wird.

wischen dieser Balka und der Tscherıia liegt das nördlichste der grösseren ʒer, welches nach Trasenster bis 160 m bei wenigstens 250 m Längenerung hat. Die Gesellschaft Golatski gewinnt aus demselben jährlich lionen Pud oder 100 000 t eines hochen, blauen, pulverigen Erzes. Dieser ʒ soll schon durch die Hereingewinnung einzigen Abbaustufe von 5 m Höhe erworden sein.

ıs nördlichste Lager endlich ist ein s von der Gesellschaft Briansk ausge-:es, westlich von Terny gelegen.

ne Frage, die in hervorragendem Maasse sse beansprucht, ist die nach der Nachhaltigkeit der Erzvorräthe. Dieselbe wird natürlich stark beeinflusst durch die Ansichten über die Natur der Eisenerzlager von Krivoi Rog. Monkowski verspricht uns in der S. 374 d. Z. 1897 erschienenen Arbeit den Beweis von dem flötzartigen Charakter der Erzlager, den schon Barbotte de Marny und S. Kontkiewicz betont haben. Dieser Anschauung steht diejenige einer Reihe anderer Männer der Wissenschaft und Praxis gegenüber, die in den Erzmassen lediglich lenticuläre, mehr oder minder bald nach allen Seiten auskeilende Erzkörper sehen, deren Mächtigkeit stellenweise, wie Michalski vermuthet, durch Zusammenschub erheblich vergrössert worden ist. Bisher hat man noch bei allen Lagern ein Abnehmen der Mächtigkeit nach der Teufe zu beobachten können, und da Monkowski den versprochenen Beweis noch nicht erbracht hat, so wollen auch wir uns einstweilen der letzteren Ansicht anschliessen. Herr Szymanowski, der als Leiter der ältesten Bergwerksgesellschaft von Krivoi Rog wohl reiche Erfahrungen gesammelt hat und ein competenter Beurtheiler sein dürfte, schätzt den noch vorhandenen Erzvorrath im Bezirk von Krivoi Rog auf 1 200 Millionen Pud oder rund 20 Millionen t. Es haben in den letzten Jahren durchschnittlich gefördert:

	Millionen Pud
Soc. française des minerais de fer de Krivoi Rog	15
Soc. Dnieprovienne	20
Soc. de la Dubowaia Balka	6—8
Soc. Hughes	15
Soc. de Briansk	15
Soc. Golatschewski	6
Alle übrigen kleineren Besitzer und Pächter zusammen	21—23
Also betrug die Gesammtförderung rund	100

Daraus ergiebt sich, dass bei einer auch in Zukunft auf dieser Höhe bleibenden jährlichen Gesammtförderung die Erzlager Krivoi Rog's in rund 12 Jahren abgebaut sein werden. Allein da die Société Dnieprovienne die weitaus grösste Erzmenge besitzt und bei ihrer überaus günstigen finanziellen Lage nicht darauf angewiesen ist, aus dem Verkaufe von Eisenerzen ein dauerndes Geschäft zu machen, sondern gesonnen ist, sich den eigenen Bedarf für ihr grosses bei Jekaterinoslaw gelegenes Hüttenwerk für 36 Jahre zu sichern, nämlich so lange als ihre Pachtverträge mit den Grundeigenthümern laufen, so dürften die anderen Gruben vielleicht schon vor Ablauf dieser 12 Jahre zum Erliegen kommen, und nur diejenigen dieser einen Gesellschaft noch für einige 30 Jahre betriebsfähig bleiben.

Briefliche Mittheilungen.

Zur Bildung von Tiefsee-Sedimenten.

Aus unserem Leserkreise ist an uns mit der Bitte um Beantwortung die Frage gerichtet worden, ob in der Tiefsee mit mehr oder minder gewelltem Meeresgrunde die Sedimente sich über Sättel und Mulden hin gleichstark niederschlagen, oder ob sie zuerst die Mulden ausgleichen, um erst dann gleichmässig weiter emporzuwachsen.

Zu dieser Frage, deren Beantwortung an dieser Stelle leider nur kurz erfolgen kann, da es sich um theoretische, nicht um praktische Geologie handelt, äussert sich Herr Bezirksgeologe Dr. E. Zimmermann in folgender Weise:

Sedimente auf dem Meeresboden entstehen theils durch schneeartig senkrechtes Niedersinken von abgestorbenen Theilen schwimmender Organismen (z. B. Globigerinenschlamm etc.) oder von chemischen Ausscheidungen oder von herzugewehtem Staube und vulcanischer Asche, theils — und zwar weitaus grösseren Theils — aus vom Lande her durch Flüsse oder Brandung mehr oder minder horizontal herbeigebrachtem grobem bis sehr feinem Detritus. Letztere Art des Niederschlags geschieht wegen der eigenthümlichen beschleunigenden Wirkung des Meereswassers gegenüber dem Süsswasser so schnell, dass der Gürtel der horizontal herbeigeführten Sedimente, um die Küsten herum ein verhältnissmässig sehr schmaler, nur durch grosse Meeresströmungen verbreiterungsfähiger ist und die Niederschläge darin nach der Küste zu im Allgemeinen an Mächtigkeit zunehmen. Die küstenferne Tiefsee kommt demnach in Bezug auf Menge der Niederschläge fast gar nicht in Betracht. Für die küstennahe Tief- und Flachsee aber gilt erstens, dass die Flussströmung oft auch noch im Meere über einer Rinne fortsetzt, sodass also diese Rinne und das tiefere Becken, in welches diese mündet, mehr mit Sedimenten versehen werden als die benachbarten höheren Theile; zweitens gilt, dass im Bereich der Wellen (bis 50, auch ausnahmsweise bis 200 m Tiefe) lockere Sedimente oft genug wieder entfernt werden und erst in tieferen, wellenfreien Becken zur Ruhe kommen; drittens gilt — allerdings auch wieder bei lockeren Sedimenten, wie sie ja aber wohl im Anfange meistens vorliegen — dass sie sich auf steileren Gehängen nicht halten können, sondern abwärts gleiten, sodass also auch dadurch wieder die Becken schneller ausgefüllt und Höhenunterschiede ausgeglichen werden als die Erhebungen. Andererseits ist nicht zu übersehen, dass untermeerische untiefe Kuppen und Ebenen ein reicheres Thier- und Pflanzenleben führen als die tieferen Theile, und dass diese Organismen reichliche Mengen von Kalk ausscheiden, der oft genug sogleich an Ort und Stelle, sei es nun direct in der Gestalt von Korallen- und Kalkalgenriffen, aus Muschelbreccien, aus sandigem oder pelitischem Kalkdetritus, zu festen Schichten zusammenwächst; unter solchen Umständen erhalten also die Erhebungen die grösseren Niederschlagsmengen und die Niveauunterschiede werden nicht ausgeglichen, sondern verschärft. — Eine Schablone ist demnach nicht aufzustellen.

Ein letztes Wort zum schlesisch-sudetischen Erdbeben.

Zu den Einwänden, welche Herr Landesgeologe Dr. E. Dathe im dritten Hefte dieser Zeitschrift für 1898 gegen meine Besprechung der über das schlesische Erdbeben von 1895 erschienenen Arbeiten erhoben hat, möchte ich mir noch folgende Bemerkungen erlauben.

Wenn Herr Dathe unter seinen 424 Zeitangaben nur diejenigen 30 für glaubwürdig hält, welche 9 Uhr 28 Min. und 9 Uhr 29 Min. angeben, und auch einen Theil der letzteren „ohne Zweifel mindestens um eine halbe Minute früher ansetzen“ zu können glaubt und wenn er dann die Construction von Isochronen für unmöglich erklärt, so nimmt er — für jeden Seismologen — eine gleichzeitige Erschütterung an, da nirgends in seiner Arbeit die Zeitunterschiede nach Secunden angegeben sind. Hiermit aber steht die Voraussetzung einer „langsamen, aber nicht ungewöhnlich langsamen Bewegung der Erdbebenwellen,“ nicht wellenförmige Bewegung der erschütterten Orte, wie es in der brieflichen Mittheilung heisst, in Widerspruch.

Herr Dathe erläutert in seiner Arbeit einen Theil der für das Erschütterungsgebiet in Betracht kommenden geologischen Verhältnisse und verweist im Uebrigen auf die geologische Karte von Schlesien. Wenn nun an einzelnen Stellen weder aus seinen eigenen Erläuterungen noch aus der geologischen Karte die Gründe der Umgrenzung hervorgehen, wenn an einzelnen Stellen sogar trotz der ausdrücklichen Angabe, dass dieselben nicht erschüttert wurden, Orte in das Erschütterungsgebiet hineingezogen werden, wie zwischen Strehlen und Breslau, zwischen Neisse, Ottmachau und Friedberg, bei Mittelwalde, Habelschwerdt und Glatz und zwischen Striegau und Bolkenhayn, ohne dass diese Abweichungen durch den Maassstab der Karte erklärt werden können, während andererseits Orte, aus denen die Nachricht über eine wahrgenommene Erschütterung vorliegt, wie Rauske und Ziegenhals, als nicht erschüttert betrachtet werden, so muss jeder auf die Vermuthung kommen, dass diese wundersam gelappten Umgrenzungen, wie sie bisher völlig vereinzelt in der Erdbebenlitteratur dastehen, unnatürlich erscheinen.

Dr. G. Maas.

Litteratur.

Neuste Erscheinungen.

Bénard, O.: Le Vénézuela. Etudes physiques, minières, agricoles, commerciales etc. Bordeaux 1897. 124 S.

Büttgenbach, Frz.: Der erste Steinkohlenbergbau in Europa. Geschichtliche Skizze. Aachen, J. Schweitzer, 1898. 24 S. Pr. 0,40 M.

Deutschland in Ostasien. Grosse Karte der Provinz Shantung mit der Kiau-Tschau-Bucht u. den Kohlenfeldern von Po-Shan-Hsien. Berlin, G. Reimer, 1898. Pr. 1,50 M.

Gaertner, A.: Ueber Vivianit u. Eisenspath in Mecklenburgischen Mooren. Archiv d. Vereins

turgesch. in Mecklenb. Güstrow, Opitz & Co.

Häusing, Bieberwier, Tirol: Die Grube leithen und die neuen Aufschlussarbeiten im oden der Wasserkluft. Oesterr. Z. f. Berg- ittenw. 46. 1898. No. 8, S. 101—106 m. 1—6 auf Taf. III.

Hatch, F. H., Dr.: Geology of the Wit- srand and other Districts in the Southern vaal. Quarterly Journal of the Geological y. London, 1898. Vol. LIV, No. 213. —100, Taf. VI.

Hilscher, A.: Uebersichts- u. Verkehrskarte berschlesischen Industriebezirks, enthaltend Kreise Beuthen, Gleiwitz, Kattowitz, Pless, k, Tarnowitz und Zabrze, sowie das ober- . Strassen- u. Bahnnetz. 1 : 135 000. 2. Aufl. 46 cm Farbdr. Beuthen, H. Freund, 1898. 25, auf Leinw. 2 M.

Hoff, J. H. van't, u. Dr. F. G. Donnan: suchungen über die Bildungsverhältnisse der ischen Salzablagerungen, insbesondere des urter Salzlagers: VI. Die Maximaltensionen sättigten Lösungen von Magnesiumchlorid, Ka- ılfat, Magnesiumsulfat, Kaliumchlorid u. deren elsalzen bei 25°. Sitzungsber. d. K. preuss. . d. Wiss. Berlin, G. Reimer, 1898. 6 S. 50 M.

Hofmann, R., Dr.: Dr. Georgius Agricola Hlauchau, der Vater der Mineralogie. (Aus: nburg, Geschichtsblätter.) Glauchau, schke. 88 S. m. Bildniss. Pr. 1,20 M.

Jahrbuch der Edelmetall-Industrie . Unter Mitwirkg. hervorr. Fachmänner hrsg. Zeitschrift „Die Edelmetall-Industrie". Wien, XIV, 264 u. 276 S. m. 14 Taf. Pr. geb. M.

Klockmann, F., Dr., Prof. in Clausthal: gischer Führer durch den Harz. Berlin, Bornträger. (In Vorbereitung.)

Kretschmer, Franz: Die Graphitablage- bei Mährisch-Altstadt-Goldenstein. Jahrb. d. Reichsanst. Bd. 47, Heft 1. Wien, R. Lech- 1897. 56 S. m. 1 Karte.

Laube, Gustav, C., Dr.: Die geologischen ıltnisse des Mineralwassergebietes von Giess- Sauerbrunn. Giesshübl Sauerbrunn, Heinrich ni, 1898. 36 S. m. 1 geol. Karte u. 1 Tafel.

Peters, H.: Bilder aus der Mineralogie und gie. Ein Handbuch für Lehrer und Lernende ein Lesebuch für Naturfreunde. Kiel und ig, Lipsius & Tischer, 1898. 242 S. m. Abbildg. Pr. 2,80 M.

Rauff, H., Dr., Prof. in Bonn: Geologischer reiser für den Niederrhein zwischen Koblenz Köln und angrenzende Gebiete. Berlin, Gebr. räger. (In Vorbereitung.)

Specialkarte, geol., von Elsass-Lothringen 000. Blatt 33: Rémilly, von E. Schu- er u. L. van Werveke (47 S. Erl.); Blatt 34: nberg (mit Deckblatt), von E. Schumacher S. Erl.); Blatt 53: Niederbronn, von L. van veke (87 S. Erl.); Berlin, S. Schropp. Pr. d.

Specialkarte, geol., des Königreichs Sachsen 000. Blatt 86: Hinterhermsdorf-Daubitz, D. Hermann u. R. Beck (53 S. Erläut.); Blatt 107: Zittau-Oybin-Lausche, von Th. Siegert (86 S. Erläut. m. 1 farb. Taf.). Leipzig, Engelmann. Pr. à 3 M.

Waltl, V.: Bergtechnische Mittheilungen aus Saarbrücken und Westfalen. Sonderabdr. a. d. Berg- u. Hüttenm. Jahrb. d. K. K. Bergakad. z. Leoben u. Přibram u. d. K. ung. Bergakad. z. Schemnitz. XLV. Bd. II. u. III. Heft. Leipzig, Arthur Felix, 1898. 140 S. m. 4 Tafeln. Pr. 3,40 M.

Weinschenk, E., Dr.: Zur Kenntniss der Graphitlagerstätten. Chemisch-geol. Studien. Abh. d. K. bayer. Akad. d. Wiss. München, G. Franz. 56 S. m. 2 Lichtdr. Pr. 3 M.

Winchell, Horace V.: The Lake Sperior Iron-Ore Region, U. S. A. Excerpt from the Transactions of The Federated Instit. of Mining Engineers. London and Newcastle-upon-Tyne, Andrew Reid & Co., 1897. 70 S. m. 1 Karte.

Notizen.

Ueber die **nutzbaren Lagerstätten in den deutschen Schutzgebieten** enthält die kürzlich dem Reichstage zugegangene Denkschrift über die Entwickelung der Schutzgebiete die nachstehenden Ausführungen:

Die Funde von Steinkohle im Bezirk Langenburg, die im vorigen Jahresberichte erwähnt wurden (s. d. Z. 1896 S. 475), sind seitdem näher untersucht worden. Bergassessor Bornhardt hat das Vorkommen von Steinkohle an zwei Stellen im Quellgebiete des Ndombi-Baches südlich von der Ruhuhumündung und in dem Hügellande nordwestlich des Njassa zwischen den Flüssen Songwe und Kivira festgestellt. Während sich am Ruhuhu eine grössere Zahl von geringmächtigen Flötzen mit ziemlich unreiner Kohle, die den Abbau nicht lohnen wird, findet, kommen in dem Gebiete am Songwe mehrere mächtige Flötze vor, deren eins bis zur Stärke von 5 m anschwillt. Die darin enthaltene Kohle ist vorwiegend eine feste, stückreiche Magerkohle, deren Heizwerth von der königlichen geologischen Landesanstalt in Berlin nicht ungünstig beurtheilt wird. Daneben findet sich Fettkohle in Bänken von geringerer Mächtigkeit, sowie Kohle, die in ihrer Beschaffenheit Uebergänge zwischen jenen beiden Kohlensorten bildet. Wenn ein Transport der Kohle nach der Küste auch der Kosten wegen voraussichtlich ausgeschlossen bleiben wird, so lässt sich doch erhoffen, dass die Kohlen im Njassagebiet selbst noch einmal eine Verwendung finden werden. Jenenfalls erscheint das Vorkommen mächtiger Lagerstätten von guter Kohle in geringer Entfernung vom Njassa von erheblicher Bedeutung für eine künftige Entwickelung des Verkehrs und der gewerblichen Thätigkeiten im Seengebiete.

Auf einer Reihe von Expeditionen bereiste Bornhardt den Süden der Kolonie von Kilwa, Lindi und Mikindani aus und konnte dabei sehr interessante Aufschlüsse über den geologischen Auf-

bau des Landes erhalten. Zur Vervollständigung seiner Untersuchungen unternahm er noch Reisen in das Gebiet von Usaramo, Ukami und Uluguru. Ein Kohlenvorkommen bei Lindi hat sich nicht als ausbeutungswürdig ergeben, es sind nur geringe Mengen einer tertiären Braunkohle vorhanden. Granat findet sich in grösserer Menge. Glimmer in grossen Platten kommt an verschiedenen Stellen vor.

Der Prospector Janke hat im Süden des Victoriasees Gold gefunden. Eine genauere Untersuchung dieser vielleicht ergiebigen Fundstelle ist in die Wege geleitet.

Die Färbung des Steinsalzes. Die an sich farblosen Salze der Alkalimetalle werden, wie dies zuerst Bequerel beobachtet hat, farbig, einmal unter dem Einflusse elektrischer Entladungen (durch die Kathodenstrahlen), dann aber auch beim Erhitzen in den Dämpfen der Alkalimetalle selbst. (Ferner tritt solche Färbung auch bei der Elektrolyse der geschmolzenen Salze auf.) Ueber die Ursache dieser „Nachfarben“, welche in der Sonne schnell ausbleichen und die beim Steinsalz und Sylvin in braunen und blauen Tönen erscheinen, waren die Meinungen der Physiker bisbisher getheilt. H. Kreutz erblickte dieselbe in einem Eisengehalte (vergl. d. Z. 1893 S. 410 u. 1895 S. 297), was jetzt als widerlegt gelten kann durch die Untersuchungen von E. Wiedemann und G. C. Schmidt, welche zur Festigung der von ihnen schon früher (1895 u. 1896) auf dieselben Fragen gegebenen Antworten ihre Versuche wiederholt, erweitert und vermehrt haben (v. Wiedemann's Ann. d. Phys. 1898 Bd. 64, No. 6). Dem jetzt geführten Nachweise zufolge entspricht die Färbung der Bildung von „Subchloriden“, welche gewissermaassen in den Chloriden gelöst bleiben. Das Vorkommen von ähnlich (nämlich blau) wie durch Kathodenstrahlen gefärbten Steinsalz- und Sylvin-Krystallen in der Natur legt nun die Frage nahe, ob auch diese etwa Nachfärbungsproducte, mithin durch Subchloride gefärbt seien. In diesem Falle erschien es möglich, dass beim Ausscheiden aus einer gesättigten Lösung von Natrium- oder Kaliumchlorid ebenso blaue oder braune Varietäten auskrystallisiren würden, wenn man gleichzeitig durch einen schwachen elektrischen Strom eine Zersetzung bewirkte. Im Innern der Erde würden die Erdströme diese Wirkung ausüben können. Alle von den genannten Forschern zur Aufklärung hierüber angestellten Versuche verliefen aber resultatlos. Es entwickelte sich an der Kathode Wasserstoff, ohne dass eine Färbung eintrat. Demnach dürfte die schon seit langer Zeit eingebürgerte Meinung, dass die blaue, durch Glühen leicht zu verändernde Färbung des Salzes von einem Kohlenwasserstoffgehalt herrühre, auch fernerhin als die bestbegründete gelten.

Kleine Mittheilungen.

Die deutsche Roheisenproduction im Jahre 1897 betrug 6889067 t gegen 6360982 im vorhergehenden Jahre. Die Zunahme beträgt also 528085 t oder 8,3 Proc. Im Jahre 1892 betrug das Ausbringen 4937481 t, im Vergleich zu dieser Zahl zeigt die Productionsziffer von 1897 ein Mehr von 39,5 Proc.

Die Steinkohlenproduction im Jahre 1897 wird in Gross-Britannien ungefähr 200 Millionen, in Deutschland 90 Millionen, in Frankreich 29 Millionen t betragen haben.

Die belgische Roheisenproduction im Jahre 1897 betrug 1024576 metr. t, das sind 33280 oder 3,4 Proc. mehr als 1896.

Das Cumberland-Kohlenfeld im westlichen Maryland und im nördlichen Theile von West-Virginia ist einer der ältesten Kohlendistricte der Vereinigten Staaten. Erst im Jahre 1842 eröffnet, wuchs die Production beständig, überschritt 1 Million t 1866 und erreichte 2 Millionen im Jahre 1871. Die Production im Jahre 1897 erreicht 5303489 t.

Die Kohlenproduction von Neu-Süd-Wales im Jahre 1897 betrug 4417600 t und übertraf das vorige Jahr um fast $^1/_2$ Million t.

Die Kupferproduction ganz Europas betrug im Januar 1898 5556 t, die Amerikas im gleichen Zeitraum 17774 t.

Vereins- u. Personennachrichten.

Im Dezember v. J. ist Prof. O. Torell von der Stellung als Director der Geol. Landesuntersuchung Schwedens zurückgetreten; die Leitung dieser Institution wurde Prof. A. E. Törnebohm übertragen.

Geh. Hofrath Prof. Dr. Carl Engler besuchte unter Führung von Dr. Olszewski und Dr. Alfred Mac Garvey die galizischen Oelfelder, um für seine Hypothese der Erdölbildung praktische Beweise zu schaffen.

Ernannt: Dr. J. L. C. Schroeder van der Kolk zum Professor der Mineralogie am Polytechnikum in Delft.

Bergingenieur N. Th. Pogrebow zum Secretär des geologischen Comités in St. Petersburg und zum Bibliothekar.

George Sharman hat seinen Posten als Paläontologe des Geological Survey of England, an der er seit 42 Jahren wirkte, aufgegeben.

Gestorben: Henry Bessemer, welcher durch seine im Jahre 1856 gemachte Erfindung des Flussstahls eine Umwälzung auf dem Gebiete der Stahlindustrie herbeiführte, im Alter von 85 Jahren.

In Mariemont am 15. März im Alter von 73 Jahren der Chefingenieur und Geologe Alphonse Briart, seit 1874 Mitglied der belgischen Akademie der Wissenschaften.

Schluss des Heftes: 27. März 1898.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

tschrift für praktische Geologie.

1898. Mai.

itumen, Asphalt, Anthracit, Graphit, Diamant.

Von

Carl Ochsenius.

E. Weinschenk schon 1896
ınd in d. Ztschr. 1897 S. 286
esetzte Ueberzeugung, dass der
ıphit nothwendigerweise anorga-
prungs sein müsse, veranlasst
;enden Ausführungen.
chkow hat durch Versuche dar-
s Gusseisenfeilspäne schon bei
ıdriger Temperatur unter dem
ɔn 10 proc. Magnesiumchlorid-
ösungen oder von Kochsalzlösun-
nwart von Kohlensäure Kohlen-
von erdölartiger Natur ent-
nnen. Bei diesen Versuchen
atirt, dass Wasserelemente an
der Kohlenwasserstoffe Antheil
ı also die verwendeten Lösungen
des Processes concentrirter er-
d dass die Anwesenheit freier
den Process fördert.
ɔrnatrium mit Magnesiumchlorid
d. h. Mutterlaugensalze machen
rt von Kohlensäure aus Guss-
ın (künstlichem Eisencarbid) erd-
lenwasserstoffe.
e ein Zusammenhang zwischen
ınd Petroleumbildung auf ganz
ge als auf dem, den ich 1881
irt habe, dessen Wesen aber in-
ganz neu war, als schon 1846
seiner Salinenkunde I, S. 490
Vorkommen von Steinölquellen
lässt das Auffinden von Salz-
selbst von Steinsalz im Lande
en." Gleichviel, jenes wäre
ne Bestätigung meines Satzes:
eum ohne salzige Gesellschaft".
mie der hohen Temperaturen
ıss in der Zeit des gasförmigen
ıseres Planeten chemische Ver-
berhaupt nicht existirten und
ch erst nach beträchtlicher Ab-
bilden begannen. Sicher haben
er den zuerst entstandenen Ver-
etallcarbide befunden, von denen
ch dem Erstarren der Erdoberfläche im Erdinnern eingeschlossen blieb; Silicate bildeten eine erste Hülle, gerade so, wie die Schlacke auf dem weissglühend flüssigen Eisen unserer Hochöfen schwimmt. Die etwa nahe der Oberfläche befindlich gebliebenen Antheile — auch unsere Schlacken halten fast stets Metallpartikel fest — der meisten Metallcarbide wurden später, wenn sie für das zuletzt niedergeschlagene Wasser irgendwie erreichbar waren, von diesem zersetzt. Ohne Einwirkung aber ist das (einfache) Wasser auf Eisencarbid und Siliciumcarbid. Bei der Zersetzung der anderen Carbide durch Wasser bilden sich Metalloxyde und flüssige oder gasförmige Kohlenwasserstoffe. Die Carbide der Alkali- und Erdalkalimetalle geben dabei Acetylen C_2H_2, das Aluminiumcarbid jedoch Grubengas, Methan CH_4[1]). Wenn wir nun aber jede Entwicklung von Grubengas, das ja an vielen Stellen der heutigen Erdoberfläche zu Tage tritt, und alle Ansammlungen von Petroleum, diesem fast unentwirrbaren Gemisch von Kohlenwasserstoffen, in den Sedimentgesteinen der Erde auf die Einwirkung von Gewässern, die bis zu den Carbiden herabdringen, zurückführen wollen, stoessen wir auf Schwierigkeiten; eine davon ist die starke Mächtigkeit der gegenwärtigen Erdrinde. Als erste Erstarrungskruste des glutflüssigen Erdkerns stellt sich die Masse der Gesteine der archäischen Gesteinsgruppe, das Urgebirge, dar. Dasselbe ist das gewaltigste von allen am Aufbau der Erdrinde theilnehmenden Gliedern und umspannt gleich einer Kugelschale den ganzen Erdrund, während die späteren Sedimentformationen eine beschränkte Verbreitung haben und sich z. Th. abwechselnd um Theile des Erdkörpers herumlagern.

Die archäischen Bildungen, die krystallinischen Schiefer mit den Haupttypen Gneiss, Glimmerschiefer und Phyllit, sind bekanntlich an 30 000 m mächtig.

[1]) Woehler hat schon 1863 Calciumcarbid dargestellt und untersucht, aber erst Moissan hat 31 Jahre später dasselbe rein und massig erzeugt, seine Zusammensetzung genau ergründet und seine Umsetzung mit Wasser eingehend studirt. Dazu war der elektrische Ofen mit der enormen Hitze des elektrischen Lichtbogens, 3500° C. im Minimum, nöthig. Der wird wohl noch manche chemischen Ueberraschungen bringen.

So tief müssten also mindestens die Wassertheilchen jetzt an den Stellen der Erdrinde eindringen, wo die krystallinischen Schiefer zu Tage liegen, bis sie in die Regionen gelangen, wo sie noch unzersetzte Metallcarbide antreffen könnten. Das ist nicht gut denkbar für die Gegenwart, wohl aber für die Vergangenheit, d. h. für die Zeit bald nach dem Erstarren bezw. Erkalten der archäischen Gesteine. Die um diese infolge fortgesetzten Wärmeverlustes gebildete Wasserhülle muss unter dem Druck einer dicken, stickstoffreichen Atmosphäre, zu der später Kohlensäure aus dem Erdinnern trat, eine den Siedepunkt des Wassers bei gewöhnlichem Drucke übersteigende Temperatur und einen Reichthum an löslichen Stoffen, darunter auch unsere Seesalze, besessen haben.

Wir haben also in der ersten Erdkruste Silicate der Alkalien und Erden, sowie des Eisens etc. Nehmen wir nun an, es seien auch Carbide des Eisens darin vorhanden gewesen, wie sie ja noch in eruptiven Gesteinen auftreten, so gelangt von unten her die Kohlensäure, die aus dem Erdinnern beim Zusammenziehen der Kugelschale[2]) oder sonstwie auf- und ausgepresst wird, und von oben her das Meerwasser in Action, ja man darf glauben, dass diese beiden Agentien schon bei der Bildung der oberen Schichten der Schale in etwas mitgewirkt haben. Flüssigkeitseinschlüsse mit Gasbläschen (Libellen) finden sich in den festesten Graniten, reine flüssige Kohlensäure kommt mikroskopisch in vielen Gesteinen und Mineralien vor; Laspeyres meint deshalb wohl nicht mit Unrecht, dass die im Quarze der Granite und Gneisse eingeschlossene Kohlensäure hinreichend sei, um die stärksten Kohlensäurequellen Jahrhunderte lang zu speisen. Chlornatriumwürfelchen in Libellen sind nicht selten beobachtet worden; Pfaff fand an 0,2 Proc. Chlornatrium in einem schwedischen Granit, Struve solches in dem von Karlsbad, und auch die archäische Gesteinsgruppe entbehrt nicht ganz des Kochsalzes, selbst da nicht, wo eine spätere Infiltration ausgeschlossen erscheint.

Dass nun Eisencarbide in der Silicatrinde der Erde vorhanden waren, ist wohl als sicher anzunehmen, finden sie sich doch heute noch in den Basalten.

Substituirt man nun für die eingangs erwähnten Gusseisenfeilspäne, die eventuell 2,3 bis 5,1 Proc. Kohlenstoff enthalten haben, natürliches Eisencarbid, so sind aus dem Zusammenwirken von salinischen Lösungen und Kohlensäure auf dasselbe Anorganische Kohlenwasserstoffe hervorgegangen, und diese Thatsache, die sich hoffentlich bestätigen lassen wird, erscheint mir recht beachtenswerth. Sie erklärt das schon längst beobachtete Vorkommen von geringen Partien erdölartiger Flüssigkeiten in vulcanischen Gesteinen. Mitzopulos hat neuerdings (d. Ztschr. 1897, S. 71) unterseeische Asphalt- und Petroleumausbrüche von Zante beschrieben, erwähnt schwarze, pechhaltige Bimssteingerölle und hält den Ursprung

---

[2]) Nach F. W. Clarke (Phil. Soc. Washington 1889) besteht die Erdkruste aus 47,29 Proc. O.; 27,21 Si; 7,81 Al; 5,46 Fe; 3,77 Ca; 2,68 Mg; 2,36 Na; 2,40 K; 0,21 H und 0,81 Proc. Sonstigem.

Das liess sich leicht nachrechnen. Ich nahm dazu die Analysen von 16 Gneisssorten, die ja denen von Graniten gleich kommen, von 4 Glimmerschiefern und 4 Phylliten aus Roth's Chem. Geologie II, S. 397, 424 und 443 in Verbindung mit 14 Analysen einiger krystallinischer Schiefer bei Neumayr I, 608 und erhielt als Combinationsmittel:

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	H_2O
62,875	16,97	3,55	4,71	2,72	1,81	2,065	3,31	1,94

Summa 99,95.

Daraus ergeben sich 47,98 Proc. O; 29,344 Si; 9,042 Al; 6,152 Fe; 1,632 Mg; 1,293 Ca; 1,532 Na; 2,746 K und 0,216 H. Summa 99,937. Sonstiges ist hierbei nicht, denn die Differenz der beiden Summen 99,95 und 99,937 liegt in der Rechnung. Unbedingt kann man sich aber nicht an die Clarke'schen Zahlen halten. Die hier in Betracht gezogenen Gesteine haben ja nahezu das gesamte Material für ihre Nachfolger, die Sedimentbildungen vom Cambrium aufwärts, geliefert; die festen Grundstoffe und deren Mengen blieben dieselben; hinzugekommen sind Effusivgesteine jeden Alters und neben Wasser zu Bildung von Hydraten Kohlensäure aus dem Innern der Erde, welche Carbonate gebildet hat. Da scheint mir die Zahl 3,77 für Ca zu hoch bei Clarke; denn, wenn nur die Hälfte alles Calciums als Carbonat in den Kalksteinen und Dolomiten gerechnet wird, so erfordert sie schon 0,56 Proc. Kohlenstoff (gegen 0,194 bei mir), der von dem Sonstigen abgezogen, nicht mehr als 0,25 Proc. übrig lässt, und in diesen kleinen Rest sollen sich Chlor und Schwefel neben allem andern theilen. Dass ich das nicht für ganz zutreffend halte, ist zwar nicht von Bedeutung, aber meine Rechnung zeigt doch, dass eine derartige Aufstellung nicht zu schwierig ist, namentlich, wenn man, wie Clarke gethan hat, die spätere (postarchäische) Umwandlung vieler der ursprünglich wasserfreien Componenten in Hydrate unberücksichtigt lässt. Die von mir gefundenen Zahlen gelten nur für die krystallinischen chemisch wasserfreien Schiefer, die seinigen sollen für die ganze Erdrinde gelten. Das passt gar nicht; denn offenbar enthalten unsere Sedimentgesteine, insbesondere die thonigen und rostfarbigen recht viel gebundenes Wasser, und das müsste, wenn man wie Clarke die ganze jetzige Erdrinde hinsichtlich ihrer Zusammensetzung skizziren will, jedenfalls ein Wort mitreden. Auch der Thatsache, dass unter den in unserer jetzigen dem Urgebirge aufgelagerten Erdrinde vorherrschenden Mineralien nach Bedeutung und Zahl die erste Stelle hinter dem Quarz und dessen Verbindungen (den Silicaten) den Carbonaten zufällt, worauf die Sulfate folgen, ist keine Rechnung getragen. Trotzdem ist die Notiz unbeanstandet in die chemische Mineralogie von R. Brauns übergegangen.

Pechquellen für einen zweifellos vulhen.
ber selbst wenn man zugestehen muss, an manchen Stellen der Erdrinde der- Vorgänge beobachtbar sind, bei denen upponirte Eisencarbid nahe unter der erfläche Veranlassung zur Bildung von nwasserstoffen giebt oder geben könnte, doch für die Allgemeinheit festgehalten n, dass die Emanationshypothese, welche Jrsprung des Erdöls auf Bildung in r Erdtiefe zurückleitet, unmöglich für olossalen Petroleummengen gelten kann, n regelmässig geschichteten Gebirgsrn und fast immer fern von vulcani- Gebieten sich finden, wogegen längs rossen Bruchlinien und in vulcanischen iden nur vereinzelte Kohlenwasserstoffationen und -funde angetroffen werden. st eine zweite Schwierigkeit, die nicht mgehen ist. Massiges Auftreten von ien in stratificirten Betten muss wohl auf die Zersetzung von Organismen kgeführt werden; in Erguss- oder archäi- Gesteinen auf die Zersetzung von anischen Carbiden.
'ir sind ja nun nach den Untersuchungen 'r. Heusler (Ber. d. d. chem. Ges., 1897, 43) auch schon ziemlich im Stande, der chemischen Beschaffenheit allein szufinden, ob bituminöse Gesteine ihr iisches dem Pflanzen- oder Thierreiche mmen haben; vielleicht gelingt es auch andere als bloss geologische Kennn aufzufinden, aus denen sich ein Urgszeugniss für die anorganischen Kohlenrstoffe construiren lässt, welches wenigannähernd Genüge leistet. Man darf nur nicht vergessen, dass ein und die- Substanz auf recht verschiedene Weise hen kann, aber nur selten in allen ihre beigesellten oder beigemischten iter identisch sein werden.
hon früher ist von mir darauf hingea worden, dass man den Anthracit in ien unserer Erzgänge auffassen könne ifangsglied der (jetzt zu erweiternden) Kohlenwasserstoffen gebildeten Reihe ien reiner Kohle und reinem Wasser- Herleiten konnte man diese Kohlenrstoffe von Organismen, so lange es m Vorkommen cambrischen und jüngern handelte, und rückwärts schliessend s man diesen Ideengang aus auf das irge, noch in neuester Zeit behaupdass auch in ihm schon organisches existirt haben müsse. Zur Stütze Ansicht führte man an, dass in den llinischen Schiefern an sehr zahlreichen en Einlagerungen von Graphit und krystallinischem Kalk vorkämen und dass bei Nullaberg in der schwedischen Provinz Wermland an 30 m mächtige Gneisse und Glimmerschiefer lägen, die in ihrer ganzen Ausdehnung noch von schwarzen, bituminösen Substanzen durchdrungen sind. Aber mehr noch. Die Verbreitung des Asphaltes in dem krystallinischen Schiefergebirge von Schweden, in welchem er, zumal auf den demselben eingelagerten Magneteisenstein- und Eisenglanzlagern, sowie auch auf anderen Erzlagerstätten, an vielen Orten sich findet, ist sicher mit dem Vorkommen von Bitumen im Gneiss von Nullaberg in Parallele zu stellen.

Hierauf gestützt, argumentirte man weiter, dass wir alle Ursache hätten, den Graphit als das Endglied der Bildungsreihe der Mineralkohlen anzusehen, einer Reihe, die vom Graphit durch Anthracit, Steinkohle, Braunkohle bis zu den Torfmooren der Jetztzeit führt, dass, da alle mächtigen Kalklager der nacharchäischen Perioden organischer Herkunft seien, dasselbe auch für die archäischen gelten müsse und auch für das Bitumen organische Entstehung angenommen werden müsse und es somit eine gewisse Berechtigung hätte, daraus auf die Existenz organischen Lebens zur archäischen Zeit zurückzuschliessen. Das hat nun keine Geltung mehr. Ich habe schon 1893 hervorgehoben, dass Chlornatrium durch Kohlensäure zersetzt wird und dass das daraus hervorgehende Natriumcarbonat die felsbildenden Silicatgesteine, die fast ausnahmslos etwas Kalksilicat enthalten, in der Weise angreift, dass Kalkcarbonat und Natriumsilicat entstehen. Ersteres ist viel beständiger als das letzere, welches häufig die Kieselsäure, wohl in den meisten Fällen amorph, im Laufe der Zeit abstösst, um sie durch eine andere zu ersetzen. Daraus erhellt, dass die Urkalklager recht gut ohne Organismen zu Stande kommen konnten, geradeso wie heute noch in den organismenfreien oberägyptischen Natronseen sich kohlensaurer Kalk niederschlägt, obwohl nirgends in der näheren oder ferneren Umgegend Kalksteine auftreten, wohl aber Silicatfelsen.

Solche Kohlenwasserstoffe, welche auf die eingangs citirte Weise entstanden sind, haben wahrscheinlich jene schwedischen Gneissschichten eingetränkt und einen Theil ihrer ursprünglichen Natur behalten, wahrscheinlich wenigstens den specifischen Geruch, ohne den man sie nicht als Bitumen bezeichnen würde. Diesen Geruch conserviren ja auch unsere natürlichen Salzsoolen für lange, lange Zeit.

Umbildungen von Kohlenwasserstoffen gehören nun zu den sehr häufigen Erschei-

nungen, sei es durch Oxydation oder Chlorirung. So liefert z. B. die Oxydation von Naphthalin sauerstofffreie Substanz.

$$2C_{10}H_8 + O = C_{20}H_{14} + H_2O.$$

Es werden einzelne Wasserstoffatome einfach wegoxydirt. Setzt man einen ähnlichen Oxydationsprocess bei Hexan oder Octan voraus, so erhält man Substanzen von der Formel $C_n H_{2n}$, welche combinirt und condensirt mit Hydrocarbonen von der Sumpfgasreihe Ursache geben zur Bildung von sehr complicirten Kohlenwasserstoffen mit hohem Schmelzpunkt; z. B.

$$2C_8H_{18} + O_2 = C_{16}H_{32} + 2H_2O$$

und

$$C_{16}H_{32} + C_8H_{18} + O = C_{24}H_{48} + H_2O.$$

Tritt nun noch Aluminiumchlorid $AlCl_3$ in den Kreis der Reformatoren — dasselbe ist ein Mutterlaugensalzderivat und kommt auch als vulcanische Exhalation vor —, so kann man sich wohl denken, dass Kohle auf dem Wege durch Asphalt oder anderswie recht gut aus Kohlenwasserstoffen, aus Bitumen, entstehen kann.

In Nord- und Südamerika giebt's ganze Lager von Kohle, die aus Bitumen hervorgingen. Letztere finden sich u. a. bei Mendoza.

Das Erscheinen von Anthracit in einzelnen Erzgängen hat also gar nichts Auffallendes. Ich citire nur folgende Beispiele: In jurassischen Silbererzgängen von Caracoles in Chile findet sich Anthracit von der Zusammensetzung:

52,4 C; 42,4 (Ca, Mg) CO_3; 4,8 SiO_2; 0,4 Fe_2O_3.

Ebenso kommt Anthracit in den Kupfererzen von Tiltil dort vor. Im Neocom von Muso bei Bogotá in Nueva Granada findet sich Anthracit mit Korund, Parisit, Pyrophyllit und Pyrit. Hier darf und muss man immer noch an Organisches denken, welches die salinischen Metalllösungen mit sich brachten. Das ist aber nicht statthaft bei azoischen Gesteinen. Anthracit wird auch auf Silbererzgängen im krystallinischen Schiefergebirge angetroffen, z. B. graphitartig in den Kongsberger Gängen; andererseits erscheint er zuweilen in Porphyr, Trapp etc., und das ist für seine Genesis entscheidend; er ist da sicher aus anorganischen Kohlenwasserstoffen bezw. aus der Zersetzung von Eisencarbid durch salinische Feuchtigkeit, die damals noch jedes organischen Beigeschmacks entbehren musste, hervorgegangen. Keine andere Gesteinsfolge birgt einen ähnlichen Erzreichthum wie das Urgebirge. Das gilt besonders für die Edelmetalle und für die Edelsteine, unter diesen voran für den Diamant.

Schieben wir zwischen diesen und den Anthracit erst den Graphit ein.

Siliciumcarbid Si C spaltet sich bei höchster Temperatur in gasförmiges Silicium und zurückbleibenden Graphit; aber in der Zeit des gasförmigen Siliciums existirten gewiss noch keine krystallinischen Schiefer, da hatte sich der Urweltnebel noch nicht consolidirt.

J. Walther vermuthet, dass der Graphit, der auf Ceylon Gänge im Gneiss füllt, durch Reduction aus kohlenstoffreichen Kohlenwasserstoffen entstanden ist. Häufig ersetzt Graphit den Glimmer in den krystallinischen Schiefern und veranlasst so die Benennung Graphitschiefer, Graphitgneiss etc.

Im Graphitglimmerschiefer des Odenwaldes erscheint hie und da, z. B. bei Leutershausen, blutrother Eisenglimmer bei den 12 Proc. des Ganzen betragenden Graphitschuppen.

Da hat ganz sicher Salzwasser das Seinige gethan; denn solch Eisenglimmer findet sich in den rothen Carnalliten in grösster Verbreitung, wie denn überhaupt (rothes) Eisenoxyd auf salinische Mitwirkung, (rostfarbenes) Eisenhydroxyd mehr auf Süsswasserhülfe hindeutet. Eisen wird für einen zwar stets vorhandenen, aber nicht wesentlichen Begleiter des Graphits angesehen. Seine variable Menge lässt sich aus der materia prima, dem Eisencarbid, leicht ableiten.

Ganz dasselbe findet auf die neuerdings von E. Weinschenk beschriebenen, eingangs erwähnten Graphitlagerstätten von Passau und des südlichen Böhmerwaldes Anwendung. Bei diesen erscheint Pyrit als Begleiter; der dazu gehörige Schwefel dürfte von der Magnesiumsulfatlösung herstammen, die dabei mit thätig gewesen ist.

Weinschenk weist auch auf Metallcarbonyle hin und auf nicht allzuhohe Temperaturen bei der Bildung der Graphite, weil der beträchtliche Wassergehalt der Begleitfossilien auf eine sehr bedeutende Betheiligung des Wassers schliessen lässt. Er glaubt eben nicht an eine Entstehung aus Kohlenwasserstoffen, sondern an eine Zersetzung von Kohlenoxyd bezw. Kohlenoxydverbindungen der Metalle, sagt jedoch, dass die Graphitbildung von kräftigen Oxydationen begleitet wird.

Ich sollte meinen, dass gerade dieser Umstand für eine Herleitung aus Kohlenwasserstoffen auf dem angedeuteten Oxydationswege spricht. Chlor aus Magnesiumchlorid wird Wasserstoffmolecüle eliminirt haben.

Fassen wir schliesslich noch einmal zusammen, was vorliegt, nämlich Eisencarbid, Chlornatrium mit Mutterlaugensalzen, welche das Carbid zu zersetzen im Stande sind,

Kohlensäure neben Wasser. Es wird t, dass die Gegenwart der freien Kohlen- die Zersetzungsprocesse befördert, cheinlich durch Zerlegung der Chloride atriums und Magnesiums, wodurch Ge- heit zur Bildung von freiem Chlor oder iniumchlorid aus dem Thongehalt der insumgebung geboten wird, und gleich- zu der von Soda, welche Kieselsäure nacht, die meist über die Hälfte der iitasche repräsentirt. Dass aus den ihrten Verbindungen alle Arten von ınwasserstoffen vom Diamant, Graphit ınthracit einerseits bis zum leichtesten ınwasserstoff bezw. dem reinen Wasser- entstehen können, wenn auch unter inden, die wir bis jetzt noch nicht . kennen, dürfte wohl nicht als gar zu ı Ansicht bezeichnet werden.

as Vorkommen von Diamanten in jün- Eruptivgesteinen bekräftigt die ausge- hene Ansicht. Eine ganze Reihe von schen Materien, die m. E. von durch- enen Salzlagerstätten herrühren, werden len Vulcanen zu Tage gefördert. An und Graphit mangelt es nicht in Erup- steinen, Kohlensäure gehört zu den anten Begleitern von Eruptionen, also ı auch da die Verhältnisse ähnlich oder ı denen, die wir bei der Bildung des teins anzunehmen gezwungen sind.

Vir dürfen somit behaupten, dass Eisen- l in Verbindung mit salinischen Lö- n und Kohlensäure (meist ohne erheb- Temperaturerhöhungen) zu azoischer wahrscheinlich Veranlassung gegeben hat ntstehung von Graphit, Anthracit und menartigen Verbindungen in azoi- Gesteinen, wogegen der Diamant hohen Wärmegrad beansprucht zu haben ıt.

eschreibt doch schon Léon Franck in ı Aufsatze: „Die Diamanten des Eisens Stahles" (Stahl und Eisen, 1897, 1063) genauen Analysengang, um die Dia- ın, die aus 300—500 g nussgrossen en (nicht Bohrspänen) Eisen oder Stahl ten werden, von Carbiden, Silicaten w. des Graphite, sehr kohlenstoffreiches umcarbid und krystallisirten Kohlenstoff ltenden Rückstandes zu trennen.

Dass Moissan bereits Diamant künst- im elektrischen Ofen hergestellt hat, wohl als bekannt vorausgesetzt werden. : Diamanten im Meteoreisen s. Otto l, Stahl und Eisen 1896, No. 12, 13, 14.)

ie bitumenartigen Verbindungen werden h seit dem Erscheinen des pflanzlichen thierischen Lebens wohl im allgemeinen er auf Organismen zurückgeführt, nachdem die Chemie der höhern Temperaturen ihre Herrschaft abgegeben. Im unmittelbaren Anschluss hieran ist dann der schon gegen das Ende jener Periode etwas in Thätigkeit gewesene Salinismus als zwar schwacher aber immerhin wirksamer (Wärme-) Ersatz gekommen und hat sich in allen folgenden Sedimentärperioden, wie man zu sagen pflegt, breit gemacht. Edelsteine wird er aber ohne fremde Hülfe wohl schwerlich fertig bringen; er hat das meiste ihm überantwortete Material unter Mitwirkung von Wind, Wasser u. s. w. nur gründlichst umzugestalten verstanden.

Ueber jenes erste Auftreten von organischem Leben will ich zum Schlusse noch einige Worte hier anfügen. Man hält die hochentwickelte Fauna des cambrischen Schichtencomplexes für einen Beweis dafür, dass sie Vorgänger gehabt haben muss. Solche scheinen allerdings nicht zu fehlen; wenigstens finden sich in den präcambrischen Phtaniten der Bretagne (nach L. Cayeux) viele Spongienreste.

Da aber jetzt erwiesen ist, dass vegetabilisches Leben noch bei 92° existirt, animalisches jedoch nicht, so denke ich mir, dass die ersten Thierformen in wärmerem Wasser mit Algenflora überaus günstige Entwickelungsfactoren fanden und daher hoch organisirt sein bezw. werden konnten. Reich muss die Flora des warmen (nicht mehr heissen) Oceans gewesen sein, das lässt sich aus folgender Mittheilung schliessen.

„Die Flora der heissen Quellen des Yellowstoneparkes in Nordamerika behandelt B. M. Davis in der Jubiläumsnummer der Science (s. Naturwiss. Wochenschr. 43). Trotz der hohen Temperatur (bis 92° C.) ist die Flora der Quellen reich zu nennen. Sie besteht vornehmlich aus Algen, welche die im Wasser befindlichen Gegenstände krustenartig überziehen oder gar auf der Oberfläche und an den Ufern Häute von gelber oder grüner Farbe bilden. In den Quellen von 40—50° sind Algen von verschiedener Farbe, rothe, braune und grüne anzutreffen. In den Quellen von 55—65° sind schön grüne Algen vorherrschend. Je heisser das Wasser, desto bleicher wird die Farbe, sodass in Quellen von 80° Algen von blassgelber Farbe vorkommen. In noch heisserem Wasser sind nur weissliche Fäden von seidenartiger Beschaffenheit anzutreffen. Bei 85° bilden die Algen kleine Fadenbüschel von gelatineartiger Substanz, ihre Oberfläche scheint dicht bedeckt mit feinen Schwefelkrystallen. Bei starker Vergrösserung zeigt sich die Gelatine zusammen-

gesetzt aus stäbchenförmigen Bacterien, welche in geraden Reihen nebeneinander liegen. Hunderte dieser Reihen liegen so Seite an Seite, alle parallel zur Richtung der Fäden. Die Bacterien stellt Davis zur Gattung der Beggiatoa, ausserdem wies er Arten der Gattungen Phormidium, Spiralina, Oscillatoria und andere nach."

Wir haben also damals schon warmes und kühleres Süsswasser und Salzwasser gehabt; denn auch Festland hat bereits im Cambrium existirt. Das lässt sich klar beweisen durch die Existenz von kolossalen Steinsalzlagern cambrischen Alters, welche unter einer Zone von metamorphischen Schiefern mit Obolus und Siphonotreta im Punjab und Saltrange in Ostindien liegen. Zum Absatz von mächtigen Steinsalzflötzen gehören eben Meeresbuchten (im Festlande) mit Barre. Weiter kommen Dolomite, deren Bildung sich auf die Einwirkung von salinischen Lösungen bezw. Mutterlaugen beziehen lässt, die ihren Ursprung Salzbildungen verdanken, sogar noch früher vor, und hiernach dürfte die untere Grenze des cambrischen Systems vielleicht etwas tiefer zu legen sein.

Zinnober führende Trachyttuffe vom Monte Amiata im südlichen Toscana.

Von

Prof. Dr. Kloos in Braunschweig.

Das Quecksilbervorkommen am Monte Amiata im südlichen Toscana ist bereits öfters in den fachmännischen Zeitschriften Italiens, Deutschlands und Frankreichs beschrieben worden.

Gerhard vom Rath hat in seinen naturwissenschaftlichen Studien, Erinnerungen an die Pariser Weltausstellung von 1878, Bezug genommen auf die Zinnobermassen von der Grube Diaccialetto im oberen Sielethale unweit Santa Fiora, welche in Paris ausgestellt waren. Er erwähnt, dass an mehreren Punkten in der Umgebung des Trachytgebirges Monte Amiata in Kalksteinschichten der Kreideformation Zinnober vorkommt und dass in der erwähnten Grube das Erz nach der Tiefe hin reicher wird, dergestalt, dass in der dritten Abbausohle eine von Zinnober vollständig imprägnirte kalkigthonige Schicht und sogar eine bis 1 m mächtige fast reine Zinnoberschicht sich einstellt.

Die Jahresproduction der Grube wird für die erste Hälfte der 70er Jahre auf etwa 19 000 kg Quecksilber angegeben.

In den Annales des mines von 1888 liegt eine der neuesten Abhandlungen über die Quecksilbererzlagerstätten des Monte Amiata vom Bergingenieur Primat vor.

Derselbe hatte im Jahre 1886 die Siele- oder Diaccialetto-Grube, sowie die Grube Cornacchino besucht und berichtet daher aus eigener Anschauung.

Er erwähnt, dass sämmtliche Localitäten, an welchen bis jetzt Zinnober angetroffen wurde, über eine Zone von 20 Kilometer Länge, zwischen Abbadia San Salvatore im N und Selvena del Morene im S, vertheilt liegen. Auch erwähnt er das Vorkommen des Erzes im Trachyt des Monte Amiata bei Abbadia San Salvatore, während in den beiden vorerwähnten Gruben die Kalksteine und Mergel, welche der älteren Tertiärformation (Nummulitenschichten) sowie der Kreide zugerechnet werden, die Lagerstätte des Quecksilbers bilden.

In diesen sedimentären Schichten erwähnt Primat dreierlei Vorkommen. Einmal erfüllt der Zinnober unzählige kleine Klüfte, welche in jeder Richtung die Schichten durchsetzen und die den Eindruck machen, als hätte das Erz nachträglich die bereits stark zerspaltenen Gesteine durchdrungen. Diese Art des Vorkommens ist nur in der Grube Diaccialetto, auch Siele genannt, bekannt. Dann aber tritt, und zwar in grösserer Tiefe (110 m), das Erz in linsenförmigen Massen auf, welche hin und wieder über ein Cubikmeter Grösse erreichen. Schliesslich hat das Erz thonige Schichten vollständig und gleichmässig durchdrungen. Diese Imprägnationen kommen jedoch nur untergeordnet zwischen Kalksteinschichten vor und bilden in denselben ebenfalls linsenförmige Einlagerungen. Dieser Art scheint vorzugsweise das Vorkommen in der Quecksilbergrube Cornacchino zu sein.

Die neuesten Mittheilungen über das Zinnobererzvorkommen am Monte Amiata erschienen im Novemberheft dieser Zeitschrift für 1897. Es berichtet hier der Ingenieur Spirek, Director der Roselli'schen Gruben Siele und Cornacchino. Ich werde Gelegenheit haben, im Nachfolgenden auf diese Arbeit zurückzukommen.

Ausser diesen Vorkommnissen des Zinnobers in der weiteren Umgebung des Monte Amiata konnte ich bei meinem Aufenthalt in Abbadia San Salvatore noch ein völlig abweichendes Auftreten dieses Erzes feststellen. Zwischen diesem Dorfe, welches noch auf Trachytfelsen erbaut ist, und dem östlichen Fuss des bis über 1700 m aufsteigenden Kegels dehnt sich eine flachwellige, mit grossen Trachytblöcken über-

säte Terrasse in etwa 850 bis 900 m Meereshöhe aus, deren Zusammensetzung aus lockeren Schichten von stark wechselnder Färbung und Structur durch mehrere tiefe Einschnitte an den wilden Gebirgsbächen mehrfach aufgeschlossen ist.

Bereits eine oberflächliche Untersuchung dieser lockeren Bildungen durch Schlämmen oder mit der Lupe zeigt deren Zusammensetzung aus zerriebenen Sanidinkrystallen, Glimmerblättchen und kaolinartigen Zersetzungsproducten der im Trachyt vorkommenden Mineralien.

Zugleich erweisen sich diese manchmal thonartigen, manchmal sandigen und tuffigen Gesteine sämmtlich als zinnoberführend, und zwar theilweise in so hohem Maasse, dass die rothe Farbe und das hohe Gewicht sofort darauf hinweisen. Aber auch solche Thone und Sande, welche augenscheinlich keine Spur des Erzes enthalten, lassen beim Schlämmen Blättchen und kleine krystallinische Häufchen von Zinnober zurück.

Die zinnoberführende Terrasse ist auf der einer Publication von P. de Ferrari vom Jahre 1890, „le miniere di mercurio del Monte Amiata. Appendice alla Rivista mineraria del 1889“ beigegebenen Karte als terreno in frana (angeschwemmtes oder schwimmendes Gebirge) bezeichnet worden[1]. Sie hat dort eine Erstreckung von 3 km in ostwestlicher Richtung und eine wechselnde Breite, welche bis 1 km anwächst. Zwecks einer technischen Ausbeute wird jedoch die Erstreckung der zinnoberführenden Trachyttuffe durch Einschläge genauer festzustellen sein.

Dicht bei Abbadia treten in der Sohle des Fosso delle Lame die Kalksteine des Eocäns in steiler Schichtenstellung unter diesen lockeren Bildungen hervor.

Die mikroskopische Untersuchung bestätigte durchaus die Zusammensetzung derselben aus trachytischem Material z. Th. in sehr frischem, z. Th. in halb und in völlig zersetztem Zustande.

Die scherbenförmige Beschaffenheit der fein vertheilten Feldspathfragmente stimmt mit derjenigen in vulcanischen Tuffen genau überein. Ausser Feldspath enthüllt das Mikroskop viele Glimmerblättchen und etwas Eisenerz, daneben Blättchen und Körnchen von Zinnober in sehr wechselnder Menge. Sowohl aus der Lagerung als aus den Ergebnissen der mikroskopischen Untersuchung darf man den Schluss ziehen, dass hier echte vulcanische Eruptionsproducte des Monte Amiata vorliegen, welche gleichzeitig mit den Trachytströmen zu Tage getreten sind.

In einem Aufsatz „Ein Besuch Radicofanis und des Monte Amiata in Toscana“ in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft Band 17 von 1865 erwähnt Gerhard vom Rath, dass bereits Giorgio Santi im Jahre 1789 von vulcanischen Sanden gesprochen habe, der Puzzolana ähnlich, welche entweder durch den alten Vulcan ausgeworfen wurden, oder durch Zersetzung der vulcanischen Gesteine entstanden. Die erstere Ansicht ist nach meinen Untersuchungen zutreffend. Dass diese Sande Zinnober führen, habe ich in der Litteratur über den Monte Amiata, die mir allerdings nur theilweise zugänglich war, nirgendwo erwähnt gefunden. Von dem Zinnober führenden trachytischen Sand, Thon und Kaolin nahm ich eine Anzahl Proben zur Feststellung des Quecksilbergehalts mit. Die chemische Untersuchung wurde im Laboratorium für chemische Untersuchungen von Dr. Paul Nehring hierselbst ausgeführt.

Die Feldspathsande von der Terrasse, die ich nach der Hauptwasserrinne Fosso delle Lame als le Lame bezeichnen werde, ergaben den nachfolgenden Gehalt an Quecksilber[2]:

Probe 1. Durchschnittsgehalt von 37 g. Rothes Pulver, unter dem Mikroskop viel Feldspath und Zinnober, enthält reichlich grössere Sanidin-Bruchstücke.	54,35 Proc.
Probe 2. Durchschnitt aus 132 g. . Feines hellgraues Pulver, unter dem Mikroskop vorwiegend klarer Feldspath.	0,35 „
Probe 3. Durchschnitt aus 151 g. . Röthliches Pulver, unter dem Mikroskop von gleicher Beschaffenheit mit mehr Zinnober.	3,54 „
Probe 9. Durchschnitt aus 147 g. . Graues Pulver, unter dem Mikroskop viel klarer Feldspath und Zinnober.	3,81 „
Probe 11. Durchschnitt aus 19 g. . Röthliches Pulver, trachytischer Sand von der gewöhnlichen Beschaffenheit mit viel Zinnober.	46,53 „

Der Kaolin von dort ergab:

Probe 5. Durchschnitt aus 87 g. . Unter dem Mikroskop sind nur die winzigsten Blättchen des Kaolinits untermischt mit Zinnober sichtbar.	4,80 „

[1]) Es ist dies die nämliche Karte, welche sich in dem Septemberheft dieser Zeitschrift für 1894 bei der Abhandlung: die Quecksilbergruben Toscanas von R. Rosenlecher befindet.

[2]) Die zur Analyse verwendeten Mengen wurden bei jeder einzelnen Nummer nach sorgfältiger Mischung der ganzen Probe in trockenem Zustande entnommen. Die erhaltenen Zahlen dürfen daher auch als der Durchschnittsgehalt der ganzen an Ort

Aus dem Trachyt selbst wurden an einer Stelle, wo das Gestein stark zersetzt und kaolinisirt erscheint, am Ausgehenden von Zinnoberadern Proben entnommen.

Auf diese beziehen sich:

Probe 4. Ermeta, Land des Francesco Maestri pieri. Durchschnitt aus 185 g . . . . 5,36 Proc.

Probe 10. Ebendaselbst. Durchschnitt aus 100 g . . . . . . 2,76 „

Unter dem Mikroskop zeigen die Proben einen bedeutenden Gehalt an Kaolin mit vielen Zinnoberkörnchen, die unzersetzten Bestandtheile des Trachyts treten stark zurück.

Der Trachyt des Monte Amiata wird überhaupt in seinen östlichen, dem Orte Abbadia zugekehrten Partien, vielfach von Zinnoberadern durchschwärmt, aber nur da, wo er durch und durch zersetzt und aufgelockert ist. Diese Zerstörung des Gesteins ist wahrscheinlich zugleich mit der Imprägnation durch das Quecksilbererz erfolgt. Die Ausbisse in diesem kaolinisirten Trachyt haben schon wiederholt zu Versuchen Veranlassung gegeben abbauwürdige Lagerstätten anzutreffen, aber bis jetzt stets ohne Erfolg.

Ich hatte Gelegenheit zwei dergleichen Versuchsarbeiten zu sehen, durch welche das lockere Gestein bis in 30 m unter Tage untersucht wurde, ohne dass eine Anreicherung nach der Tiefe hin nachgewiesen werden konnte.

Es sind dann auch die Versuche im Trachyt selbst ziemlich aufgegeben worden, und allgemein ist die Meinung verbreitet, dass hier auf ein abbauwürdiges Vorkommen nicht zu rechnen ist. Ich möchte mich dieser Ansicht anschliessen, indem das Aufsuchen der etwas reichlicheren Imprägnationen im Trachyt kostspielig und sehr unsicher ist.

Dagegen werden Tuffe und Kaoline von der Terrasse le Lame einen sehr billigen und rationellen oberirdischen Abbau gestatten.

Wie die Analysen darthun, ist der Gehalt an Quecksilber allerdings auch in diesen lockeren Bildungen sehr verschieden. Da man aber durch die neueren Oefen im Stande ist, das Quecksilber auch aus ganz armen Erzen mit Vortheil zu gewinnen und es in dieser Terrasse ebenfalls sehr reiche Partien giebt, würde eine zweckmässige Verhüttung unzweifelhaft grosse Vortheile abwerfen.

Ueber das Vorkommen des Zinnobers in den bei Abbadia auftretenden sedimentären Gesteinen konnte ich nur an zwei Stellen Anhaltspunkte gewinnen. Zunächst sei es erwähnt, dass die geschichteten Bildungen mit denjenigen von den weiter südlich in Betrieb stehenden Gruben petrographisch vollständig übereinstimmen. Dieselben lagern in gleichförmig nach W unter verschiedenen Einfallswinkeln in die Tiefe setzenden Falten und streichen von NNO nach SSW, liegen daher in der Fortsetzung der Gruben Diaccialetto und Cornacchino.

Sie gehören unzweifelhaft der älteren Tertiärformation an, und zwar konnte ich an mehreren Punkten Nummulitenkalke und Fucoidenschiefer feststellen.

Etwa 2 km westlich von Abbadia und nördlich von Fosso delle Lame liegt eine alte Grube, welche den Erben des Bergingenieurs Schwarzenberg gehört und wo bis vor wenigen Jahren Quecksilbererze gewonnen sind, die im Sielethale verhüttet wurden.

Das Bergwerk ist seiner Zeit nur durch einen Stolln und von diesem aus durch einen Querschlag betrieben worden. Beide Strecken sind noch jetzt zugänglich. Dieselben haben sehr gestörte Lagerungsverhältnisse an der Grenze des Trachyts gegen den Nummulitenkalk und den mit demselben wechsellagernden Thonschiefer aufgedeckt.

In dem Querschlag sah ich in einem intensiv schwarz gefärbten Schiefer eine 5 bis 10 cm breite Einlagerung von Zinnober, welche in regelmässiger Weise mit dem Schiefer steigt und fällt. Dieser hat wieder das nämliche Streichen in nordnordöstlicher Richtung und liegt z. Th. auf dem Trachyt. Die Lagerungsverhältnisse deuten auf Bewegungen, die in den geschichteten Gesteinen nach der Eruption des Trachytes stattgefunden haben.

Den Aussagen des Aufsehers der Schwarzenberg'schen Grube entnehme ich, dass diese schwarzen Schiefer und der denselben überlagernde Trachyttuff verarbeitet worden sind, und es sollen 220 kg des Rohmaterials 44 kg Zinnober ergeben haben.

Die mitgenommenen Proben von dieser Localität ergaben bei der chemischen Untersuchung den nachfolgenden Gehalt an Quecksilber.

Probe 12. Durchschnittsgehalt von 45 g eines bröcklichen, stark zersetzten Schiefers . . . . . . 43,72 Proc.

Probe 13. Durchschnitt aus 130 g. 5,95 „
Die Probe bestand aus einem hellfarbigen, ziemlich groben trachytischen Sand. Unter dem Mikroskop zeigen sich sowohl Splitter als gerundete Bruchstücke des Feldspathes, daneben viele Glimmer- und Zinnoberblättchen.

---

und Stelle genommenen Proben betrachtet werden. Dieselben stammen von verschiedenen Stellen der Terrasse, die meisten aus dem durch den Bach blossgelegten Querschnitt.

Probe 14. Durchschnitt aus 165 g. 0,44 Proc.
Das graue Pulver bestand, wie die mikroskopische Untersuchung zeigte, aus genau dem gleichen Material als die lockeren Schichten der Terrasse le Lame.

Probe 15. Durchschnitt aus 165 g. 2,015 „
Ein ganz gleichartiges Material wie Probe 14.

Wie am Bache le Lame wechselt auch ier der Quecksilbergehalt der lockeren Proucte ganz ungemein. Die Grube soll zum rliegen gekommen sein, da das Terrain zu lein war und die Strecken bereits die beachbarten Grundstücke erreicht hatten.

Die zweite Stelle, wo nachgewiesen erden konnte, dass die sedimentären, vom rachyt durchsetzten Gesteine, der Fucoidenchiefer und der Nummulitenkalk, Zinnober ihrend sind, liegt nördlich von Abbadia, an ner Localität, welche mir als Zampa delle ula bezeichnet wurde. Dieselbe bildet die ortsetzung der Terrasse le Lame am Fusse er Trachytfelsen in östlicher Richtung.

Auch hier steht zunächst der Trachytiff, obgleich in geringer Mächtigkeit, an ad zeigt beim Schlemmen ebenfalls in leiner Menge Zinnoberblättchen und Körnen.

An dieser Stelle ist vor etwa 15 Jahren om Bergingenieur Herrn Vittorio Rimbotti is Castel del Piano ein Schurfschacht abteuft worden; derselbe zeigte mir sehr erthvolle Knollen von fast reinem Zinnober, elche in einer Teufe von nur 6 m dem zertzten Schiefer entnommen sein sollen. eider war der Schacht bereits seit langer eit zugeschüttet und die Stelle vollständig ngeebnet; ich war daher nicht in der Lage, ich selbst von dem Auftreten des Erzes ı überzeugen. Jedenfalls weicht dieses Vorommen gänzlich ab von der fein vertheilten orm, in welcher der Zinnober in den Trayttuffen vorhanden ist, und stimmt genau erein mit dem Erz aus der Roselli'schen rube Diaccialetto, welche etwa 10 km weiter dlich im Streichen liegt.

Ich habe keinen Grund daran zu zweifeln, ass die mir gemachten Mittheilungen der ahrheit entsprechen. Einmal zeigen die ı der Zampa delle mula blossgelegten alksteinblöcke mit schwachen Anflügen von nnober und durchsetzt von vielen Adern nes grossblättrigen Kalkspathes, dass wir hier mit der Fortsetzung der Schichten n Siele zu thun haben, andererseits stimmen e Mittheilungen in der Litteratur über das aftreten von Quecksilbererz in der ganzen egend, sowie die an Ort und Stelle eingezogenen Erkundigungen über das Vorkomen des Zinnobers sowohl östlich als westlich vom Trachytmassiv des Monte Amiata, mit dem Funde von Zampa delle mula überein[3]).

Es sind Anzeichen vorhanden, dass die Quecksilbergruben des Monte Amiata bereits im Alterthum bekannt waren. Primat in seiner oben angeführten Arbeit erwähnt, dass aus Feuerstein angefertigte Waffen und Pfeilspitzen in alten Bauen angetroffen wurden, ebenso aus Sandstein und Serpentin angefertigte Waffen und Töpfe in alterthümlicher Form. Eine Goldmünze mit dem Bildniss von Philipp, König von Macedonien, in der Grube Cornacchino gefunden, deutet darauf hin, dass bereits die alten Griechen den Zinnober in Toscana gekauft haben.

Der gegenwärtige Abbau an der Siele stammt aus dem Jahre 1846, und bis jetzt sollen hier, trotzdem die Production jährlich zugenommen hat, nur Aufschlussarbeiten und keine eigentlichen Abbaue vorgenommen sein.

Die Gelegenheit zu einer weiteren Entwicklung des Quecksilberbergbaues ist bei Abbadia recht günstig. Der Ort liegt an einer guten Strasse nach dem Bahnhof Monte Amiata an der Eisenbahnlinie von Siena nach Grosseto. Der Transport des Erzes könnte in der nämlichen Weise vor sich gehen, wie dies noch bis zum heutigen Tage von der Roselli'schen Grube aus geschieht. Derselbe erfolgt zunächst nach Santa Fiora und von da auf der nämlichen Strasse über Arcidosso zur Eisenbahn[4]).

Die Fuhrleute laden etwa 30 eiserne Flaschen mit je 34,5 kg Quecksilber bequem auf ihre niedrigen mit Maulthieren bespannten Wagen und nehmen ausserdem noch Leinen oder Holzkohle mit. Gewöhnlich haben dieselben auch Rückfracht von der Eisenbahn in das Innere des Landes.

Auch Theodor Haupt hat im Jahre 1884 das Vorkommen des Quecksilbererzes in Toscana ausführlich beschrieben. (Ueber die Quecksilbererze in Toscana und über den darauf betriebenen Bergbau in alter und neuer Zeit. Berg- und Hüttenm. Ztg. Jahrg. 43, S. 423 u. s. w.) Nach Haupt hat das Quecksilbervorkommen eine noch grössere Verbreitung als Primat angiebt.

Er theilt mit, dass die Zinnobervorkommnisse am Monte Amiata sich in einer Zone

[3]) Die Rimbotti'schen Versuche an der Zampa delle mula werden auch von Ferrari in seiner oben citirten Schrift „le miniere di mercurio del Monte Amiata" S. 127 erwähnt.

[4]) Der Verladeplatz des Quecksilbers für den Seetransport nach London, dem einzigen bedeutenden Markt für Quecksilber, ist der Hafen von Livorno. In meinem günstigen Urtheil über die Zukunft des Quecksilberbergbaues am Monte Amiata befinde ich mich in Uebereinstimmung mit dem bereits citirten Aufsatz von R. Rosenlecher: die Quecksilbererzgruben Toscanas, d. Z. 1894 S. 337.

von 55,5 km Länge und wechselnder Breite (3,7 bis 8,7 km) verbreiten und kennt 60 Erzpunkte, welche ganz unregelmässig darin zerstreut zu liegen scheinen. Allerdings bilden dieselben Gruppen von sehr verschiedener Dichtigkeit. Die grösste Anhäufung läge im Gebiete des Monte la Penna und der Knotenpunkt sei das Sielethal mit den zwei bedeutendsten Gruben, Diaccialetto und Cornacchino.

Zwischen den Erzgruppen und den isolirten Erzpunkten finden Unterbrechungen statt, welche eine Ausdehnung von 1,7 bis zu 26 km haben.

Es deutet diese Art des Vorkommens auf eine oder mehrere Schaarungen von Spaltensystemen, welche von Quecksilbererz erfüllt sind, sich aber an den Kreuzungspunkten anreichern.

Das bedeutendste Spaltensystem verläuft jedenfalls in annähernd nordsüdlicher Richtung, parallel dem Gebirgszug des Apennins. In der Gegend des Sielethales, sowie bei Abbadia, deutet die Lage der reichen Fundstellen auf die Kreuzung mit einer zweiten, annähernd rechtwinklich zur Hauptrichtung verlaufenden Richtung.

Nach den Aufschlüssen an der Strasse zwischen S. Fiora und Abbadia, sowie zwischen letzterem Ort und dem Monte Amiata, herrscht in den alttertiären Schichten, auf welchen die mächtige Trachytkuppe aufgesetzt ist und bis zu 1734 m Meereshöhe aufsteigt, der Faltenbau des Apennins. An den Profilen betheiligen sich der Fucoidenschiefer, der Nummulitenkalkstein und ein Sandstein von grauwackenartigem Aussehen. Letzterer wird nur stellenweise grobkörnig, conglomeratartig und hat ein kalkiges Bindemittel. Dieses Gestein führt in der dortigen Gegend den Namen Macigno und wird von den italienischen Geologen ebenfalls zum Eocän gerechnet. Das Einfallen der sich häufig wiederholenden Schichten ist constant nach W gerichtet, und zwar unter Winkeln von 25 bis fast 90°; das Streichen las ich verschiedentlich in h. 1—3 ab. Bei Marioneta kurz hinter S. Fiora betheiligt sich auch Serpentin am Profil; ich sammelte hier blättrigen Talk, Chrysotil, sowie Kalkspath. Der Serpentinzug, in dem ein Kupferkiesglaer vorkommen soll, hat die nämliche Streichungs- und Einfallsrichtung wie die übrigen Schichten[5]).

Die Beschreibung, welche Spirek in der oben angeführten Abhandlung von dem Auftreten der Kalkbänke und eocänen Schiefer in den Quecksilbergruben Siele und Solforate giebt, stimmt mit dem eines stark gestauten Faltengebirges überein.

Ueber dieses gefaltete und gestaute Gebirge, an welchem sich als jüngste Bildung das Eocän betheiligt, hat sich der Trachyt des Monte Amiata mit seinen Lavaströmen und klastischen Eruptionsproducten ergossen. Der Absatz des Zinnobers gehört einer späteren Zeit an, da er sich bis in den Trachyt erstreckt, und zwar, wie bereits hervorgehoben, nur da, wo das Gestein stark zersetzt ist. Da nun nach den übereinstimmenden Berichten der mit den Verhältnissen in den Gruben vertrauten Beobachter auch die geschichteten Gesteine die deutlichen Beweise einer Zersetzung und theilweisen Auflösung an sich tragen, ist man zu dem Schluss berechtigt, dass die Lösungen oder Dämpfe, welche die Träger des Quecksilbers waren, einen sauren Charakter besassen. Es wird von diesen Beobachtern wiederholt darauf aufmerksam gemacht, dass der Kalkstein in den Gruben beim Auflösen in Säuren einen Rückstand hinterlässt, der mit dem Zinnober führenden Thon identisch ist. Letzterer ist demnach mit grosser Wahrscheinlichkeit auf zerstörte Kalksteine zurückzuführen.

Bezüglich der Genesis dieser Quecksilberlagerstätten herrscht bei den verschiedenen Autoren, die bereits über das Quecksilbervorkommen geschrieben haben, grosse Meinungsverschiedenheit. Man hat meiner Ansicht nach die Wahl zwischen in Dampfform oder in heissen Lösungen den Spalten folgenden Quecksilberverbindungen. Sowohl das sublimirte, als das auf nassem Wege durch Einwirken von Polysulphiden der Alkalimetalle erhaltene Schwefelquecksilber schlägt sich als krystallinischer rother Zinnober nieder. Ich habe in Begleitung desselben am Monte Amiata keine schwefelsauren Salze gesehen; die von Spirek angeführten Analysen der Zinnober führenden Gesteine ergeben auch nur in äusserst geringer Menge Gips. In der Erklärung, welche Spirek für die Entstehung der Quecksilberlagerstätten am Monte Amiata giebt, spielt die Schwefelsäure aber eine hervorragende Rolle. Es sollen nun auch, wie Spirek angiebt, bedeutende Gipslager im oder in der Nähe des Zinnoberthons gefunden werden. Wo solche jedoch fehlen, passt die Theorie von Spirek nicht. Dagegen würde eine Fumarolenthätigkeit kurz nach der Verfestigung des Trachytes als Schlussact der vulcanischen Vorgänge auf Dislocationsspalten an der Westseite des Apennins nicht von der Hand zu weisen sein. Die in grossartigem Maassstabe vor sich gegangene Zer-

[5]) Der bekannte italienische Geologe Lotti in Rom hält die Serpentingesteine Toscanas für Eruptivmassen des älteren Tertiärs (vergl. d. Z. 1894 S. 18).

setzung der Gesteine kann auch durch salzsaure Dämpfe unter Bildung löslicher Chlorverbindungen stattgefunden haben. Dass in dem altvulcanischen Gebiete, in welchem in Californien Quecksilberlagerstätten auftreten, aus schwefelführenden Fumarolen noch heutzutage Zinnober abgesetzt wird, ist bekannt.

Die Bildung der schwefelsauren Salze lässt sich durch Fumarolenthätigkeit ebenfalls erklären, indem dieselben durch schweflige Säure bei Gegenwart von Wasser entstanden sein können.

Nach Spirek ist die ursprüngliche Zinnoberführung an den thonigen Kalkstein gebunden, und er hält alle Vorkommnisse in den übrigen Gesteinen, wie z. B. in den Schiefern und Sandsteinen, für secundär, d. h. für eingeschwemmte, aus den thonigen Kalksteinen herrührende Massen.

In einem Aufsatz von Novarese in Rom über die Quecksilbergruben des Monte Amiatagebietes in Toscana[6]) führt der Autor eine Beschreibung der Montebuonogrube von Lotti an, wonach auch hier grosse Hohlräume in Nummulitenkalksteinen von einem Zinnober führenden Sand ausgefüllt sein sollen. Die Arbeit Novarese's hebt ebenfalls hervor, dass die reicheren Lagerstätten des Monte Amiatagebietes immer an mehr oder weniger unreine (soll wohl heissen thonige) Kalksteine gebunden sind. Ein Irrthum ist es jedoch, wenn der Autor sagt, dass dies die einzigen abbauwürdigen Lagerstätten seien.

Es würde auch unerklärlich sein, weshalb der Zinnoberabsatz, nur da vor sich gegangen wäre, wo zugleich eine Zersetzung und Auflösung eines thonigen Kalksteins stattfand, da ein directer Niederschlag des Schwefelquecksilbers durch Calciumcarbonat ausgeschlossen ist.

Wie ich bereits oben näher beschrieben habe, enthalten die tuffartigen lockeren Gesteine, welche bei Abbadia am Fusse des Trachytkegels auftreten, hinreichende, z. Th. sogar bedeutende Mengen von Zinnober, und diese Bildungen besitzen auch eine hinreichende Ausdehnung um zu einer lohnenden Ausbeute zu führen. Eine kürzlich ins Leben gerufene neue Gesellschaft hat sich denn auch zunächst die Verwerthung dieser lockeren Bildungen, welche im Tagebau verarbeitet werden können, zur Aufgabe gestellt. Es ist dies um so eher möglich, als die neuen Schüttröstöfen von Cermak-Spirek es gestatten, noch Quecksilbererze mit 0,4 Proc. Quecksilber mit Vortheil zu verhütten[7]).

[6]) Vergl. d. Z. 1895. S. 60.

[7]) Vergl. die oben angeführte Arbeit von Spirek über das Zinnobererzvorkommen am Monte Amiata.

Die Diamantenlagerstätte von Newland in Griqua Land West.

Von

R. Beck in Freiberg.

In den zahlreichen Arbeiten über die südafrikanischen Diamantlagerstätten*) finden sich nur höchst spärliche Notizen über ein weit abseits in NW von Kimberley am linken Ufer des Hart-Flusses im Barkley-Westdistrict gelegenes Vorkommen, Newlands Kopje genannt. In dem vortrefflichen Werk von L. de Launay „Les Diamants du Cap", Paris 1897, ist es auf der Kartenskizze S. 81 mit angedeutet, jedoch ohne weitere erklärende Bemerkungen. Da zur Zeit die Newland's Diamond Mines Company nach einer Reihe früherer Versuchsarbeiten einen lebhaften Betrieb zu eröffnen beabsichtigt und dieser weit nach N vorgeschobene Vorposten der Diamantenkopjes von nun an öfter genannt werden dürfte, werden ein paar Bemerkungen darüber am Platze sein.

Aus einer uns vorliegenden Suite von Belegstücken und Copien von Grubenrissen lässt sich ersehen, dass auch das diamantenführende Gestein von Newland ein stockförmig auftretendes Olivingestein aus der Gruppe der Kimberlite ist. Seine immer breccienartige oder tuffähnliche, vollständig serpentinisirte Masse ist nicht zu unterscheiden vom typischen Blue ground der De Beers Grube und enthält, wie dieser, in unregelmässiger Vertheilung zahlreiche Pyropen in allen möglichen Nuancen von lichtcolumbinroth und violett bis rubinroth und gelbbraun, ferner grünen Chromdiopsid, dunkelgrünen Enstatit, Titaneisenerz, zahlreiche Körner und oft sehr schön ausgebildete Octaëder von Chromeisenerz, Magnetit, Schüppchen und grössere Klumpen von braunem Glimmer, sowie als offenbar secundäre Bildungen Baryt und Eisenkies. Auffällig ist das Fehlen des bei Kimberley selbst nicht allzu seltenen lichtgelbbraunen Zirkons (dutch bort), der in dem uns vorliegenden Setzgut bis jetzt nicht aufzufinden war. Neben aller Aehnlichkeit bestehen also doch anscheinend gewisse Abweichungen. In der weichen, an der Luft leicht zerfallenden Masse, kommen auch härtere Knollen eines wesentlich aus stark zersetztem, äusserlich bronceähnlichem Chromdiopsid bestehenden Gesteins vor, ferner eigrosse Klumpen von fast reinem, noch ganz frischem Chromdiopsid, sowie endlich eines zu $^2/_3$ aus rothem Pyrop, zu $^1/_3$ aus grünem Diopsid zusammengesetzten Gemenges.

*) Vergl. über diese Lagerstätten d. Z. 1894 S. 75, 153; 1897 S. 145. Red.

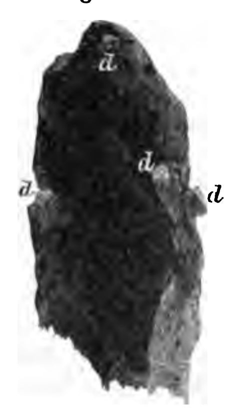
Die in dem Blaugrund zerstreuten Diamanten sind vorwiegend als Octaëder ausgebildet, zum Theil in wunderbar scharfen Formen. Man kannte bisher schon von Kimberley als grosse Seltenheit das Vorkommen von Diamanten in fester Verwachsung mit



d Diamant,
g Granat, k Granat unter dünner schwärzlicher Kruste.

Fig. 51.
Diamant im Blue ground.

Pyrop. Soviel uns bekannt, war das in der Freiberger Sammlung enthaltene Exemplar von De Beers Grube, das Herr Gardner Williams im September 1892 dem verstorbenen Prof. A. W. Stelzner schenkte, das erste und wohl einzige dieser Art. An diesem



d Diamant.

Fig. 52.
Diamant im Blue ground.

sitzt ein Diamantfragment fest eingewachsen in einem dunkelrothen, etwas über erbsengrossen Pyropkorn[1]). Wir geben in den nebenstehenden Figuren die Nachbildungen von Photographien[2]) eines noch viel schöneren Exemplares ähnlicher Art aus der Newland-Grube im Besitz des Herrn Trübenbach, der es uns freundlichst eine Zeit lang zur Untersuchung überliess. Das eine Bild (Fig. 51) stellt dieses Stück Blaugrund von der breiten Seite, das andere (Fig. 52) von der schmalen dar. Auf beiden ist das Object ungefähr doppelt vergrössert. Auf diesem Stück sitzen 6 Diamanten festgewachsen, sämmtlich in inniger Berührung mit Granat. Wie Fig. 51 zeigt, sind namentlich zwei, das eine schön ausgebildete Octaëder mit 2,5 mm Kantenlänge und sein Nachbar mit den treppenförmig aufgebauten Flächen, tief eingesenkt in die Masse des derben braunrothen Granates. Auch auf der andern Seite sind ein kleineres und ein grösseres, 3 mm an der Kante messendes Octaëder fest solchem Granat eingewachsen. Die ganze oberste Kuppe des Stückes, welche den kleinsten der 6 Diamanten trägt, besteht ebenfalls aus Granat, der hier mit einer schwärzlichen Kruste bedeckt ist. Bei der immerhin grossen Seltenheit des Diamantes im Kimberlit überhaupt muss diese Concentration der edlen Steine um die Peripherie von Granatausscheidungen im höchsten Grade auffallen. Von diesen scheint förmlich ein attractorischer Einfluss auf das chemisch so abweichende Material ausgegangen zu sein, eine geheimnissvolle Kraft, für die wir vor der Hand durchaus keine Erklärung haben.

Auch der Kimberlit von Newland hat in Gestalt eines Stockes, und zwar eines sehr unregelmässigen Stockes, die horizontal gelagerte Karooformation durchbrochen. Diese enthält neben den vorherrschenden Sandsteinen und charakteristischen schwarzen Schiefern ganz dieselben Einlagerungen von Diabasmandelstein und ophitischen Diabasen, wie sie von Kimberley bekannt sind. Endlich liegen uns von Newland grauwackenähnliche Gesteine vor, sogenannter Bastard blue ground, die in einer wesentlich aus Quarzsplitterchen und Thonpartikeln bestehenden Grundmasse viele eckige und gerundete Fragmente verschiedener Diabase führen.

Die künftigen Aufschlüsse dürften geologisch von hohem Interesse werden, zumal wenn die ausgeführten merkwürdigen Beziehungen zwischen Granat und Diamant noch mehrmals sich verrathen sollten.

[1]) Vgl. A. W. Stelzner: Die Diamantengruben von Kimberley. Sitzber. der Iris zu Dresden 1893 S. 85.

[2]) Solche sehr gut ausgeführte Photographien auf mattem Papier sind durch Herrn Photograph Bruno Saemann in Freiberg zu beziehen; auf ihnen fehlen natürlich die Buchstaben, auch tritt der Granat etwas weniger hervor.

Briefliche Mittheilungen.

Die Tagesfragen des russischen Montanwesens.

Die Frage betreffend die Ermässigung des Roheisen-Einfuhr-Zolles in Russland nimmt jetzt das Interesse der russischen Eisenindustriellen im höchsten Grade in Anspruch. Die 12jährige Frist, während welcher die Herabsetzung des Zolles unmöglich war, ist am 1. Januar 1898 verflossen, und Artikel für und gegen die Erhöhung und andere Meinungsäusserungen füllen die Seiten der Zeitschriften jetzt an. Selbst die Eisenindustriellen sind in zwei Parteien gespalten. Ural und Südrussland, als starke Roheisenproducenten, sind gegen die Ermässigung und sprechen von der Nachtheiligkeit der frühzeitigen Zollermässigung, da von allen Eisenhütten nur die älteren südrussischen sich jetzt gut rentiren. Die im Bau begriffene südrussische Hütte, deren Production viel grösser sein wird, könnte ohne Untersützung des jetzigen Schutzzolls grossen Nachtheil haben; die uralischen Werke, deren Entwicklung hauptsächlich der Mangel an Eisenbahnverbindungen hinderlich ist, wollen, ehe sie ihre Werke vergrössern, den Bau der Eisenbahnlinien erst abwarten.

Der Finanzminister schliesst sich in seinem Bericht über die Staatseinnahmen und -Ausgaben im Jahr 1893 dieser Meinung an, indem er sagt: „In die Bahn der Beschützung der heimischen Industrie eingetreten, müssen wir vorher die dauernden Ergebnisse dieser Politik abwarten. Grosse Veränderungen in den Bedingungen des internationalen Güteraustausches würden nachtheilig und ungerecht sein, sie würden mehreren Unternehmern unverdiente Verluste bringen und das Capital von manchen Zweigen der Industrie ablenken".

Die Eisenindustriellen des nordwestlichen Districtes, die einen guten Wasserweg zu den ausländischen Roheisen producirenden Districten haben, halten im Gegensatz hierzu die Ermässigung des Roheisenzolls um 10 Kop. Gold pro Pud für rechtzeitig und eine Deputation der 30 nordwestlichen Hütten, mit einer jährlichen Gesammtproduction von 60 Millionen Rubel, sprach dem Finanzminister eine dahin gehende Bitte aus.

In diesem letzten Districte ist ein ganz neues Unternehmen am linken Ufer der Newa 20 km von Petersburg entstanden. Ein Hochofen wurde in Gang gesetzt, welcher Magneteisensteine von den Gruben Pitkaranta und Luppeiko im N des Ladoga-See verschmilzt. Als Zusatz zum Magneteisensteine dienen Raseneisensteine und alte Puddel- und Schweissschlacken der Petersburger Eisenhütten. Als Brennmaterial wird englischer und deutscher Koks verbraucht.

Die Hauptfrage der jetzigen russischen Eisenindustrie ist die Deckung des Erzbedarfs der südrussischen Eisenhütten, die im vergangenen Jahre 1 000 000 metr. Tonnen Roheisen, d. h. 56 Proc. der gesammten Roheisenproduction lieferten. — Bergingenieur Schimanowsky berechnete in einem Vortrage auf der XXII. Versammlung der südrussischen Bergindustriellen, die jetzt bekannten Erzvorräthe der Lagerstätten von Krivoï Rog (vergl. d. Z. 1898, S. 139) zu 32 000 000 metr. Tonnen und den jährlichen Erzbedarf zu 2 300 000, so dass die gesammten Lagerstätten noch für circa 15 Jahre genügen. Vor circa 5 Jahren (1892) gab Schimanowsky den hiesigen Erzvorrath zu 11 000 000 Tonnen an und in den letzten Jahren stieg trotz der Erzausbeute, die 4 000 000 metr. Tonnen erreichte, der noch vorhandene Ueberrest bis zur obengenannten Menge an. Ein Theil derselben wurde durch die neuen Untersuchungen in den gebauten Erzfeldern gefunden und das Uebrige rührt von der neuentdeckten südlichen und nördlichen Verlängerung des Erzfeldes her. Eisenerze oder dieselben einschliessende eisenschüssige Quarzitschiefer kennt man jetzt bis 70 km nach NW von Krivoï Rog und bis 25 km nach S. In diesem südlichen Flügel, der bis vor Kurzem gar nicht beachtet wurde, rechnet man einen Vorrath von 1 000 000 metr. Tonnen Erz aus.

Vom Frühjahr 1896 ab werden detaillirte Untersuchungen und eine Kartenaufnahme im Maassstabe von $^1/_{12000}$ mit Höhenlinien im Abstande von 2 Faden (4,26 m) im Krivoï Rog-Erzdistrict ausgeführt, wozu für das Jahr 1898 22 000 Rubel angewiesen sind.

Von neuen Erzfunden in verschiedenen Theilen Russlands schreibt man viel, aber das sind meistens ganz unsichere Gerüchte, die ebenso schnell verschwinden, wie sie entstanden. Das interessanteste von ihnen steht im Zusammenhange mit der starken magnetischen Anomalie im Gouvernement Kursk.

Vor zwei Jahren wendeten sich die kurskischen Landesanstalten an die russische geographische Gesellschaft mit der Frage, ob es richtig sei, bei Gegenwart einer magnetischen Anomalie, die Anwesenheit von Eisenerzmassen anzunehmen. Prof. Stubendorf berechnete hierauf nach der gefundenen Grösse der Anomalie, dass die vermutheten Eisenerzmassen nicht nahe an der Erdoberfläche liegen könnten, sondern in einer Tiefe von 850 bis 1500 m. H. Popow führte dagegen aus, dass die Rechnungen des Prof. Stubendorf einer mittleren Grösse der Anomalie entsprechen, während es Ortschaften gäbe, wo die Grösse der Anomalie rasch wächst oder abnimmt und wo die Ursache dieser Erscheinung näher an der Oberfläche liegen muss.

Die in jener Zeit angefangenen Forschungen wurden im vergangenen Sommer von Prof. Leist fortgesetzt zu dem Zwecke, solche Punkte zu finden, wo die vermutheten Erzmassen am leichtesten mit Bohrlöchern erschürft werden können. Der Forscher kam zu dem Resultat, dass reiche Eisenerze hier in einer Tiefe von 170 m auf eine Fläche von 370 qkm mit 2 m Mächtigkeit vorkommen und dass der Erzvorrath 4 000 000 000 Tonnen beträgt.

Die drei von Prof. Leist hingestellten Störungscentren finden sich bei den Dörfern 1. Kotschetowka, (Distr. Obojan), 2. Neprajewo (Distr. Bielgorod) und 3. Krasnoï (Distr. Korotscha). Hier gedenkt man Bohrungen auszuführen.

Die Mittheilung des Bergdepartements, dass

es unmöglich ist, im Gouvernement Kursk magnetische Eisenerze zu finden, weil dort Kreideablagerungen von jurassischen Schichten unterteuft werden und in diesen wie auch in tiefer liegenden devonischen keine reichen Eisenerze bekannt sind, ist nach der Meinung des Prof. Leist reine Theorie. Die an der Oberfläche gefundenen Proben von stark eisenhaltigen Producten, welche vom Bergdepartement als Ueberreste einer früheren Eisenindustrie (Schlacke) erklärt sind, sind nach Prof. Leist Erz. Die Landesversammlung überzeugt von den Beweisen des Letztgenannten, bestimmte 20 000 Rubel für die drei Bohrlöcher bis 300 m Tiefe, 5000 Rubel für die chemische Untersuchung (!) der Erze, die noch nicht entdeckt sind, und 5000 Rubel für die weiteren Untersuchungen des magnetischen Störungsgebietes. Nicht weit von diesen Anomaliecentren, im Bielgorod selbst, in demselben geologischen Gebiete wurde ein Bohrloch von 100 m Tiefe jetzt beendet, welches in weisser Kreide stehen blieb.

So lange noch die neuen obenerwähnten Funde die südrussischen Eisenhütten mit Erzen versorgen, suchen die Industriellen selbst einen anderen Ausweg in der Verbindnng des Donetz-Kohlenbeckens mit den Eisengruben des südlichen Urals mittels einer Eisenbahnlinie. Im Sommer 1898 wird durch Beendigung der Strecke Berdiausch Bakal-Grube, eine der grössten süduralischen Eisenerzlagerstätten ans Eisenbahnnetz angeschlossen. Die Lagerstätte mit ziemlich reichen, bis 62,5 Proc. Eisen haltigen, also sehr reinen Brauneisen- und Apathiteisensteinen gehört folgenden drei Besitzern: der Regierung, den Herren Balaschow (Eisenwerke Linirk) und dem Fürsten Biloselsky-Bielosersky (Eisenwerke Katan und Juruzan). Die Regierung die in ihren Bakalskischen und Jelnitschy-Gruben einen Erzvorrath von 5000000 met. Tonnen besitzt, kann nicht viel Erz verkaufen, weil sie vorher ihre eigenen uralischen Eisenhütten mit diesem ausgezeichneten Erz versorgen muss, aber die Gruben der Herren Balaschow (Tiaschely, Uspensky, Bulandinsky und Bakalsky) haben einen Vorrath von 17 000 000 Tonnen Erz derselben Qualität, welches durch Tagebau gewonnen werden kann, ohne das tieferliegende Erz zu rechnen.

Nach der Meinung der südrussischen Erzconsumenten ist der neu entstandene Weg zu lang für den Erztransport wegen der vielen Umwege, die die Bahn macht, und sie empfehlen eine andere Linie nach anderen reicheren Erzen, nämlich nach Magnitnaja Gora, deren Magneteisenstein 65 Proc. Eisen enthält. [*Fortsetzung folgt.*]

S. Kusnetzow.

Zur Theorie der Wüstenbildung.

S. 105 im Heft 3 d. Z. findet sich unter obigem Titel ein Referat eines Theils meines Vortrages in Braunschweig. Derselbe behandelte die Barrenwirkungen, und die Frage der Wüstenbildung gelangte erst am Ende desselben zur Besprechung. Sie war in meiner Fassung neu, und ich bat daher um ihre besondere Erwähnung in dieser Zeitschrift der Verbreitung der Anschauungspriorität wegen. Der Bitte hat man allerdings genügt, aber mit dem redactionellen Zusatz auf S. 106: „In Anbetracht dessen, dass vorstehende Theorie kaum allgemeine Anerkennung finden wird — Ochsenius sagt das übrigens selbst am Schlusse seines Vortrages — dürfte es von Interesse sein, Professor Walther aus Jena zu hören“.

Zwischen diesen Zeilen kann man ev. lesen, dass ich selbst nicht so recht an die Richtigkeit der von mir auf Grund umfangreicher Wüstenbeobachtungen gegebenen Erklärung glaube, aber das passt denn doch ganz und gar nicht. Ich habe meinen Vortrag mit Bezug auf dessen vollen Inhalt mit den treffenden Ausführungen Windelband's (Strassburg) geschlossen, welche besagen, dass derjenige, welcher als Mitarbeiter an der Wissenschaft Bäume aussät, nicht ungeduldig unreife Früchte derselben beanspruchen soll, sondern darauf gefasst sein muss, lange, lange zu warten, bis seine Thätigkeit reife Früchte bringt.

Die Ideen meiner im ersten Jahrgang d. Z. skizzirten Capitel der Barrenwirkungen gewinnen allmählich Boden, keiner einzigen konnte bislang Unhaltbarkeit nachgewiesen werden; da wird das bischen Wüstenbildung auch schon seinen Weg finden. Es bedarf dazu nur einer Zusammenstellung der Fundstätten der salinischen Materien, die sich peripherisch bezw. randlich den heutigen nicht polarischen Wüsten anschliessen und deren Profilirung. Walther selbst, der überaus competente Wüstenforscher, deutet ja das auch schon an mit den Worten: „Die Salze derselben sind wohl zum Theil von älteren wirklichen Salzlagern der Umgegend entnommen.“

Das Schisma unserer germanischen Trias ist der jetzigen Aralo-Kaspischen Senke vergleichbar, in der Sandwüsten, Süsswasserrinnsale, meist spärliche Vegetationsgebiete, Salzwasserbecken, Bitterseen, Steinsalzflötze und andere salinische Niederschläge vorhanden sind, und wenn Walther thüringische Buntsandsteinwüsten vorstellt, wird ihm der Connex zwischen diesen und den betreffenden Salzlagern schon nicht entgehen. Dass beim Bunten wie beim Keuper Aeolus kräftig mitgewirkt hat, ist ja klar, Poseidon dagegen hatte direct wenig oder garnichts damit zu schaffen. Das Salz in jenen Schichten war wohl ein Abkömmling, aber kein Kind von ihm.

Man darf übrigens nicht verlangen, dass jede neue Anschauung sofort acceptirt wird. Zu oft haben sich derartige Neuheiten als irrig herausgestellt, und so ist man mit Recht vorsichtig geworden.

Wie dem aber auch sein mag, soviel ist sicher, dass sich eine richtige Ansicht immer Bahn brechen wird, wenn sie nur erst eingehend geprüft und verarbeitet ist.

Dr. Carl Ochsenius.

Referate.

Uebersicht über die in den südlichen Provinzen Chinas[1]) vorkommenden Erzlagerstätten. (Duclos, Réunions de la Société de l'industrie minérale. 1898, Januar.)

Eisen: Braun- und Rotheisen findet man in Yün-Nan und in Kwei-Tschou in grosser Menge in auf Kalk liegenden Thonen. Kohleneisenstein giebt es besonders in Sze-Tschwan.

Kupfer: Die Kupfererze gehören zu den bedeutendsten Bodenschätzen der Provinz Yün-Nan, wo sie sehr verbreitet sind. In geringerer Menge kommen sie in Kwei-Tschou und Kien-tschang vor. Gewisse rothe Sandsteine im mittleren Theile von Sze-Tschwan scheinen von Kupfererzen imprägniert zu sein. In Yün-Nan und Kwei-Tschou unterscheidet man zwei verschiedene Kupfererzbildungen: erstens Gänge im Kalk, deren Nebengestein in bedeutender Mächtigkeit Malachitnester führt, und zweitens Lagerstätten in rothen Sandsteinen in der Nähe eines grünen Porphyrits oder Melaphyrs. Diese Vorkommen enthalten die verschiedensten Kupfererze; die Chinesen kennen sieben derselben, besonders aber den Kupferkies. Auch gediegen Kupfer findet man, und zwar theilweise in derartigen Blöcken, dass sie die Eingeborenen nicht gewinnen können. Im allgemeinen enthält das Kupfer Gold und Silber, bisweilen auch Nickel wie in Kien-tschang, wo man das gewonnene Metall „weisses Kupfer“ nennt.

Blei ist in den meisten Provinzen verbreitet und zwar hauptsächlich in Gängen und Höhlenfüllungen in Kalken. Auch dieses Metall enthält Silber und ein wenig Gold. Silberhaltiger Bleiglanz ist das einzige ausgebeutete Silbererz.

Zink: Blende ist fast überall der Begleiter des Bleiglanzes z. B. bei Ouibug (Kwei-Tschou) und bei Oyen-Tschang (Yün-Nan). Galmeilagerstätten im Kalk sind häufiger.

Antimon: Bei Oyen-Tschang ist der Bleiglanz mit Antimonglanz gemengt. Letzteren kennen die Chinesen nicht und halten ihn für Blei.

Quecksilber: Zinnober kommt bei Kwei-Tschou, und zwar im S bei Lan-Moutschang, im N bei Pema-Tschang vor. Man findet ihn auch von Quecksilber begleitet bei Ta-Tschwang 30 km von Moung-tse, wo er indessen nicht ausgebeutet wird.

Zinn kennt man an einem einzigen Punkte bei Kotschiou, 30 km von Moung-tse; hier ist der Zinnstein in einem rothen, granitischen Gestein eingesprengt. Das Erz aus Seifen reichert man leicht durch Waschen an. Es ist der Gegenstand eines wichtigen Betriebes, der jährlich 3000 t Zinn producirt. Man transportirt das Metall nach Onuton, wo man es gegen fremde Producte, namentlich gegen Baumwolle aus Bombay austauscht.

Gold ist zwar sehr häufig, aber nur an wenigen Localitäten in grösserer Menge. Die Gänge, welche die alten das Plateau von Tibet bildenden Gesteine durchsetzen, führen Gold, ebenso alle Alluvionen der von dort kommenden Flüsse. Bei Tatsoi findet man Goldklumpen in den Sanden, deren Material aus der Zerstörung von Quarzgängen herrührt, die Schichten hohen geologischen Alters durchsetzen. Ebenso liegen die Verhältnisse bei Kien-tschang, wo man grosse Klumpen gefunden haben soll.

In den Tibetgebieten ist die Ausbeute unmöglich wegen der schlechten Verkehrsverhältnisse und ausserdem auch aus Glaubensrücksichten. Die Buddha-Priester, deren Macht täglich wächst, machen das Volk glauben, dass die Gewinnung von im Boden enthaltenen Schätzen die Fruchtbarkeit der Erde zerstören und den Ertrag der Ernte vernichten würde. Die bisher unternommenen Bergbauversuche sind an diesem Aberglauben gescheitert.

Die Goldgewinnung in einzelnen Theilen von Sze-Tschwan besonders an den Ufern des Yang-tse ist in den Händen von Ackerbauern, die in der Zeit, welche ihnen der Ackerbau freilässt, Gold waschen. Der Ertrag ist gering und beträgt täglich 50 bis 75 Centimes. Im Gegensatz zu diesen armen Vorkommen stehen die Seifen in den alten Alluvionen; hier war die Ausbeute derartig, dass die Sucht nach Gold zu so schweren Ausschreitungen führte, dass die Regierung die Gewinnung ganz untersagen musste.

Manche Chinesen entwickeln eine grosse Geschicklichkeit in der Erkennung der reichen Partien in den alten Alluvionen.

[1]) Vergl. d. Z. 1894 S. 37, 39, 254; 1897 S. 389 und 1898 S. 73.

Die nutzbaren Mineralien Koreas (nach einem englischen gedruckten Manuscript K. Nishiwada, früher Geologe am Mining Bureau of Korea, jetzt am Geological Institute, Science College, Imperial University of Tokyo).

Unsere gegenwärtige Kenntniss von der Geologie und den Mineralvorkommen Koreas[1])

[1]) Vergl. d. Z. 1896 S. 239.

ist noch sehr lückenhaft, und die folgenden Zeilen sollen nur ein vorläufiger Bericht über die bis jetzt bekannten nutzbaren Mineralien des Landes sein.

Korea ist gebirgig im N und hügelig im S. Die grosse Bergkette, welche die Wasserscheide zwischen dem Japanischen und dem Gelben Meer bildet, erstreckt sich fast nordsüdlich parallel zur Ostküste Koreas und soll zum Unterschied von den übrigen Gebirgen, unter denen nur die „Pyeng-an-Kette" erwähnt werden soll, als „Korea-Kette" bezeichnet werden. Die östliche Seite der Hauptwasserscheide ist steil und unfruchtbar im Gegensatz zur westlichen flacher abfallenden, die kleine für den Ackerbau geeignete Flächen enthält. Einige der höchsten Punkte erreichen 1700 m, meist übersteigen aber die Gipfel nicht mehr als 1500 m. Da, wo sich die Pyeng-an- und die Hauptkette vereinigen, bilden sie ein Plateau, auf dem die berühmten Bergwerksdistricte Kang-ge, Kapsan und Tchyang-jin liegen.

Die Korea-Kette besteht hauptsächlich aus archäischem Gneiss, Glimmerschiefer und andern krystallinischen Schiefern, die häufig durch Granit, Porphyr und ähnliche Eruptivgesteine durchbrochen werden. Einen analogen Bau haben auch die übrigen Gebirge. Die vereinzelten Hügel, welche am Westabhang der Korea-Kette auftreten, sind nur die Reste der alten Gebirgsformation, welche die lange geologische Zeitalter hindurch thätige Denudation übrig liess. Neben dem die wichtigste Rolle an dem Aufbau der Halbinsel spielenden angeführten Gesteinen kommen auch zur archäischen Formation gehörige Hornblende-, Chlorit- und Talkschiefer, krystalline Kalke, Quarzite, Phyllite u. s. w. vor. Die ganze archäische Formation kann in folgende drei Stufen gegliedert werden: 1. liegender Gneiss, 2. Grenville Stufe und 3. Phyllitstufe, die in einem andern Aufsatz genauer beschrieben werden sollen. Das Streichen ist nordnordöstlich und stimmt mit dem der Hauptwasserscheide überein.

Auf der obersten archäischen Etage liegen paläozoische Schichten, die man namentlich im Gebiete von Tjyo-san und Eui-ouen in Pyeng-an beobachten kann; indessen kommen paläozoische Gesteine auch in den übrigen sieben Provinzen vor. Sandstein, Schiefer, Kalk, Hornfels und Conglomerate der verschiedensten Varietäten, mitunter mit Versteinerungen, setzen den Schichtencomplex zusammen. Gottsche unterscheidet mit Sicherheit Cambrium und Carbon („Geologische Skizze von Korea". Sitzungsberichte der Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin XXXVI 1886).

In archäischen und paläozoischen Schichten finden sich die meisten Erzlagerstätten Koreas. Die in den Sedimenten aufsetzenden Eruptivgesteine sind Granit, Porphyr, Gabbro, Diorit, Diabas u. s. w.

Die Tertiärformation ist sehr beschränkt in ihrer Ausdehnung. Sie tritt im Hügellande der Umgegend von Pyeng-yang und bei Tam-tchyen in der Provinz Hamgyeng auf und wird dort von Sandsteinen, Schiefern und Coglomeraten gebildet. An einzelnen Stellen führt die Formation Braunkohlen.

Alluvium begleitet die bedeutenderen Flüsse.

Wenn es auch heute keine thätigen Vulcane in Korea giebt, so kommen doch jüngere vulcanische Gesteine, nämlich Basaltlaven, auf der Westseite der grossen Bergkette vor. Die grösste Verbreitung haben sie im nördlichen Theile der Provinz Kang-won. Paiktu-san, der höchste Punkt im äussersten N und Han-la-san auf der Insel Quelpart oder Tjyei-tjyou sollen aus solcher jungen Lava bestehen.

Die meisten Bergwerksgebiete liegen in den Gebirgen; aus ihnen kennt man folgende nutzbare Mineralien: Gold[2]) (vergl. d. Z. 1896 S. 239) ist bei weitem das ertragreichste Metall von Korea, da man es von den frühesten Zeiten an gewonnen hat. Das von den Eingeborenen ausgebeutete Edelmetall ist naturgemäss zum grössten Theil Waschgold, indessen verfolgten die Goldsucher die Seifen theilweise auch bis zu den im Gebirge anstehenden Goldgängen, aus denen das Seifengold stammt. Letzteres bezeichnet man hier als „Pe-roon". Allem Anschein nach kommt das Edelmetall häufiger im nördlichen als im südlichen Theile der Halbinsel vor, wenigstens liegen die Hauptgolddistricte sämmtlich in der nördlichen Hälfte; besonders reich sind die Gebiete von Usan und Eun-san in der Provinz Pyengan und Yengheung und Tam-tchyen in der Provinz Hamgyeng. Nach den Beobachtungen Nishiwada's stammt das meiste Korea-Gold aus Quarzgängen die in Granit, Gneiss und andern archäischen Schichten aufsetzen.

Die jährliche Ausbeute an Waschgold beträgt 2 bis 3 Millionen Yen. Die ausgeführte Goldmenge, welche die Zollstationen der 3 Häfen Gensan, Fusan und Chemulpo passirt, schwankt jährlich zwischen $^1/_2$ und 1 Millionen Yen. Der grösste Theil des

[2]) In neuerer Zeit haben Amerikaner und Deutsche Bergbaugerechtsame auf Gold in Korea erworben. Siehe Engin. and min. Journ. New-York 1898 Februar.

bleibenden Goldes wird von chinesischen
iden Kaufleuten und anderen Reisenden
ischafft, nur eine geringe Menge sam-
reiche Koreaner an. Die goldprodu-
len Gebiete vertheilen sich auf 8 Pro-
n, alle hier aufzuzählen würde zu weit
n.

ilber und Blei: Das wichtigste Silber-
st wie in so vielen Gebieten, der Blei-
, welcher meist in archäischen und paläo-
hen Schichten auftritt. Die best be-
;en Silberdistricte liegen bei O-mang-
in der Nähe von Tchy-ang-jin in der
nz Ham-gyeng. Weissbleierz findet man
rösserer Menge bei Kim-syeng in der
nz Kang-won. Im übrigen kommen
r und Blei zusammen vor an den Locali-
Am-byen, Hoi-yang, Koang-tjyou, Py-
, Tjin-san, Ma-san-po u. s. w.

upfer: Bei weitem die reichsten Kupfer-
n Koreas liegen im Kap-san-District.
upferkies und Malachit führenden Lager-
n konnte Nishiwada infolge der Un-
im Lande im Jahre 1895 leider nicht
hen. Kupfererzfundpunkte sind bei
-ge, Kim-hoa, Yeng-pyeng, Tjin-san,
ieung u. s. w.

innerze sollen in der Provinz Chulla
Iainan, Koang-tjou und Tjyei-tjyou ge-
n worden sein.

n Eisenerzen kennt man Magnet-
amsoku) und Brauneisen (souchol). Braun-
lager kommen in archäischen und paläo-
ien, meist aber in phyllitischen Schichten
Bei Mun-tchyen in der Provinz Ham-
; tritt eine linsenförmige Brauneisenerz-
in Verbindung mit krystallinem Kalk
Quarzit auf. Das Erz von Hong-tchyeng
er Provinz Kang-won liegt im Gneiss.
neisten Brauneisenerzlager sollen nach
iwada aus Magnet- und Rotheisen
rgegangen sein, die im Nebengestein
eilt waren und umgewandelt wurden.
den frühsten Zeiten an wurde das Erz
den Eingeborenen verhüttet und ver-
:et. — Der Magnetit ist im Granit, Gneiss
den andern krystallinen Schiefern sehr
eitet. Das Erz von Tjyol-ouen, in der
nz Kang-won, bildet eine linsenförmige
ı Gabbro durchbrochenen Gneissschichten
ide Masse. Dank der Denudation ist
Nebengestein theilweise vernichtet und
ewaschen, und die Erzmasse liegt auf
Gipfel des Berges zu Tage. — Magnet-
sand ist häufig bei Nye-tjou in der
nz Kyeng-koui, wo man ihn aufsammelt
erarbeitet. — Schwefelkies, z. Th. kupfer-
, findet sich im Ueberfluss. — Die Eisen-
kommen in allen Provinzen vor; man
sie bei Kap-san, Eun-san, Hai-tjyou,
An-hyek, Kang-hoa, Kong-tjyou, Ham-pyen,
Eni-yang u. s. w.

Quecksilbererze sollen bei Oul-san
und Yeng-heung auftreten. — Manganerze
finden sich auf der Insel Makinoshima an
der südlichen Küste von Fusan und bei
Tchyang-ouen in der Provinz Kyeng-san.

Kohle. In Anbetracht der weiten Ver-
breitung der krystallinischen Gesteine auf der
Halbinsel sind die Carbondistricte mit Stein-
kohlenführung („soktan") sehr beschränkt.
Der Anthrazit von Pyeng-yang ist sehr be-
rühmt und wird in den benachbarten Ge-
genden als Hausbrand benutzt. Die Kohlen-
vorkommen liegen in den Provinzen Pyeng-
an (Mun-son-pong und Mun-sou-kol), Kyeng-
san (Kyeng-tjyou, Oul-san und Tjy-ang-gi),
Ham-gyeng (Myeng-tchyen, Kil-tjyou, Kyeng-
heung, Kyeng-syeng, On-syeng und Yeng-
heung), Kyeng-koui (Tong-jin) und Kang-
won (Sam-tchyek).

Der geologische Bau des Trans-Missis-sippi-Kohlenfeldes. Western interior coal field[1]). (R. Keyes: Structure of the coal deposits of the Transmississippian Field. The Eng. and Min. Journ. London 1898. 26. Februar.)

Das westlich vom Mississippi liegende
ausgedehnte Kohlenfeld umfasst grosse Ge-
biete der Staaten Iowa, Missouri, Arkansas,
Indian Territory und Kansas.

Das Carbon des Beckens theilt man in
vier scharf von einander getrennte Schichten-
complexe: 1. Mississippian an der Basis,
2. Des Moines, 3. Missourian und 4. Okla-
homan. — Die unterste mississippische
Formation besteht hauptsächlich aus Kalk-
steinen, die sich über den grössten Theil
des Beckens erstrecken und sich scharf von
den darüberliegenden productiven Schichten
abheben. Während sich die Kalke allmäh-
lich nach O herausheben, fallen sie nach W
und SW immer tiefer ein, bis sie an der
östlichen Grenze der auf den Kohlenflötzen
liegenden missourischen Formation 600 bis
700 Fuss unter der Oberfläche anstehen. Der
Hauptsache nach entsprechen die liegenden
Kalke dem Bergkalk, dem Untercarbon oder
Subcarbon der verschiedenen Autoren, welche
das Gebiet bearbeitet haben.

Die Des Moines-Formation enthält fast
ausschliesslich die Kohlenflötze, denn kein
irgend bedeutendes Flötz kommt im Becken
in einem anderen Carbonhorizonte vor. Den
Namen erhielt der Schichtencomplex vor fast
einem halben Jahrhundert nach dem damals

[1]) Ueber andere Litteratur s. d. Z. 1896, S. 296.

hauptsächlichsten Kohlenfelde im Des Moines River-Thal. Diese productive Etage ist in jeder Beziehung scharf unterschieden, sowohl von den liegenden als von den hangenden Schichten, die wesentlich aus Kalksteinen bestehen. Sie setzt sich zusammen aus Steinkohlenflötzen, Schiefern und schiefrigen Sandsteinen, in denen nur gelegentlich dünne, unscheinbare Kalkbänke auftreten. Ueber den Kohlenflötzen liegt der mächtige Bethany Kalk, das unterste Glied der missourischen Gruppe. Die Des Moines-Formation entspricht im Allgemeinen der tieferen Flötzgruppe einiger Staaten des Mississippibeckens und dem unteren und mittleren productiven Carbon anderer Gegenden.

Die missourische Formation (Barren coal measures) besteht hauptsächlich aus Kalk und kalkigen Schiefern mit wenigen sehr gering mächtigen und unbedeutenden Kohlenflötzen, deren Zahl sich auch in der Zukunft nicht durch neue Funde vermehren dürfte.

Im Hangenden der missourischen Schichten tritt die Oklahoman-Formation auf, die schon zum Perm zu gehören scheint.

Ausdehnung und Mächtigkeit der productiven Kohlen-(Des Moines-)Formation: An die Oberfläche kommen die productiven Kohlenschichten in einer weiten Bucht, die Theile von Iowa, Missouri, Kansas, Indian Territory und Arkansas einnimmt. Während die Ostgrenze complicirt ist, ist die Westgrenze schärfer ausgeprägt durch das Hervortreten des Bethanykalkes. An der Oberfläche erreicht die productive Kohlenformation eine Breite von 75—100 und eine Länge von 600 Meilen. Die neusten die verticale Ausdehnung betreffenden Forschungen haben einige interessante Resultate gezeitigt. Von der Nordgrenze in North Central Iowa, wo der Kohlenschichtencomplex unter Kreidebedeckung ansteht, bis zum Arkansasthal beträgt die Maximalmächtigkeit 600—700 Fuss, wie zahlreiche Bohrlöcher bewiesen haben. Von dieser Linie der grössten Mächtigkeit nimmt die Stärke nach O zu ab. Westlich vom Ausgehenden des Bethanykalkes taucht der productive Carbon unter die missourischen Schichten und keilt sich da aus in einer Entfernung, die der Breite der Oberflächenerstreckung nach O gleicht.

Im Arkansasthal und der Choctawgegend sind die Carbonschichten viel mächtiger als im nördlichen Theile des Gebiets. Alle Geologen, die im Transmississippibecken gearbeitet haben, nehmen die Mächtigkeit der ganzen Carbonformation zu 10000 Fuss und mehr an.

Zur Carbonzeit gab es noch kein Ozarkgebirge, sondern ein niedriges Küstengebiet dehnte sich von N bis zur jetzigen Missouri-Arkansas-Grenze aus. Im N wurde das Land erodirt, im S ging die Neubildung von littoralen Schichten vor sich. Es fanden aber auch im N Senkungen statt, und Kohlenflötze konnten sich auf einem über 50 Meilen langen Gebiete bilden, welches früher Land war.

Der allgemeine Bau des Kohlenbeckens: In den letzten 10 Jahren hat man über die Geologie des Transmississippi-Kohlenfeldes (Western interior coal field) mehr gelernt als in der ganzen vorhergehenden Zeit. Von den vielen früheren falschen Auffassungen ist namentlich die über den Bau der Ozarks von Bedeutung, weil von ihr zum grossen Theil die wirthschaftliche Entwicklung des Kohlenfeldes abhing. Im Allgemeinen fallen die Schichten des productiven Carbons etwas nach W ein. Von dem östlichen Auskeilen der Kohlenschichten bis zur Auflagerung des Bethanykalks bildet das productive Carbon die Oberfläche, von da an senkt es sich mit demselben Einfallen unter den Kalk. Die untere Grenzfläche des Flötzgebirges ist sehr uneben, da die Schichten auf einer unregelmässigen Landoberfläche abgelagert wurden, die aus Untercarbon, Devon und Silur bestand; die drei genannten Formationen bilden also das Liegende des Flötzgebirges.

Da das Ozarkgebirge jetzt von Schichten aufgebaut wird, die älter sind als das productive Carbon (Untercarbon bis Algonkian) war man früher der Meinung, dass die Ozarks präproductivcarbonisch wären. Indessen spricht alles für ein sehr junges, vielleicht tertiäres Alter des Gebirges, über welches sich früher alle Formationen des Upper Mississippibeckens incl. der Kohlenflötze ausdehnten und erst später durch Erosion vernichtet wurden. Ist diese Ansicht richtig, dann können sich die Kohlenflötze noch über ein sehr grosses Gebiet erstrecken.

Im ganzen Kohlenbecken nördlich vom Arkansasfluss kennt man keine grösseren Störungen. Die auftretenden Verwerfungen sind nur klein und nicht im Stande, das productive Carbon abzuschneiden. Am bekanntesten ist die Cap-au-Gras-Verwerfung im östlichen Missouri, die dem genannten Staate fast 50 Quadratmeilen Kohlengebirge mehr einbringt, als ihm nach den ungestörten Lagerungsverhältnissen zukommen sollte.

In petrographischer Beziehung sind alle das productive Carbon zusammensetzenden Schichten durch das ganze Becken ziemlich gleich. Thonschiefer und schiefrige Sandsteine herrschen vor. Kalksteine sind ver-

issmässig selten, eine Schicht im mitt- Theile des Complexes ausgenommen. ttelbar über den verschiedenen Kohlenn tritt häufiger eine 6—10 Zoll starke eines Kalkfelsens auf, das Liegende t gewöhnlich ein harter glänzender fer, den die Bergleute „slate" nennen. [atürliche Eintheilung des producn Carbons (DesMoines). Die früheren, naturgemässen Gliederungen waren nicht n den verschiedenen Staaten, sondern oft ; auch in den verschiedenen Gegenden nd desselben Staates von einander abıend. Die Folge davon war eine nicht ge Verwirrung in der Classification der e. Das Resultat der sorgfältigen geo- :hen Arbeiten der letzten Jahre ist nde naturgemässe Eintheilung in die Gruppen 1. Cherokee-Schiefer (am en), 2. Henrietta-Kalke und 3. Pleaon-Schiefer, welche durch die Menge Vertheilung der Kohlenflötze leicht von der zu unterscheiden sind. Sie haben bezw. Mächtigkeit von 350, 75 und Fuss. Während die Cherokee-Schiefer ı Kohlenflötzen hauptsächlich aus Thonfern bestehen, liegt an ihrer Basis eine lomeratschicht direct auf der unebenen ı des productiven Carbons. — Die Hengruppe enthält die einzigen wichtigen lagen im productiven Carbon. Die bis vier Schichten haben bei grosser ehnung 3—10 Fuss Mächtigkeit, sie sellagern mit 3 oder 4 Kohlenflötzen, ıe die grösste Flächenausdehnung im ın Becken haben. An Mächtigkeit sind etwas geringer als die gewöhnlich gen, tiefer liegenden Kohlen. Die scharf nzten Kalksteine dienen als leicht erbarer Vergleichshorizont bei der Classion der Kohlenflötze. — Die oberste santongruppe enthält verhältnissig wenig, höchstens 2 oder 3 abbauige Kohlenbänke. Ausgezeichnet ist sie ı das sandige Material, aus dem die einsschichten bestehen. Die oberste ze der Gruppe ist sehr scharf, da sie ı den Bethanykalk gebildet wird.

)ie Kohlenflötze. Ehe man noch die angegebene Eintheilung kannte, ver- :e man die verschiedenen Kohlenflötze ıarakterisiren durch unwesentliche Eigenlichkeiten, die schon auf kurze Strecken selten. Einerseits war die namentlich ie Bergleute günstige Meinung verbreitet, es nur wenige Flötze von ungeheurer ehnung (durch mehrere Staaten vielleicht) , die man mit erstes, zweites und es Flötz bezeichnete. Hatte man in Grube nur zwei Flötze, so glaubte man das dritte noch nicht gefunden zu haben, waren mehr als drei da, so zählten die übrigen nicht. Im Gegensatz hierzu, gab es andererseits Forscher, die davon überzeugt waren, dass man es mit einer grossen Menge kleiner Becken zu thun hätte. In Wirklichkeit ändern sich die Eigenschaften der Kohlenflötze sowohl in den verschiedenen Theilen des Beckens als auch in den verschiedenen Horizonten. Die an Ausdehnung unbedeutendsten Flötze finden sich an der Basis des productiven Carbons; höher hinauf in den mittleren und oberen Theilen der Cherokeegruppe sind die Flötze mächtig und von grösserem Flächenraum, in der Henriettaformation erreichen sie ihre grösste seitliche Ausdehnung. Während sie sich hier über 50—200 Quadratmeilen mit Abbauwürdigkeit erstrecken, haben die tieferliegenden nur wenige Quadratmeilen Ausdehnung.

Die Mächtigkeit der Flötze schwankt sehr von wenigen Zoll bis zu 50 Fuss und mehr, beträgt aber im Durchschnitt 3—5 Fuss. Unter ganz besonders günstigen Verhältnissen, wie sie nur an wenigen Punkten vorliegen, sind Flötze von 16—18 Zoll noch abbauwürdig. In Missouri liegt das mächtigste Flötz des ganzen Beckens; einige Bänke in Morgan County haben 70 Fuss, während andere 10, 15 und 20 Fuss aufweisen. Indessen erstrecken sie sich bei solchen grossen Mächtigkeiten gewöhnlich nur über Flächen von $^1/_2$ engl. Meile Durchmesser.

Krusch.

Litteratur.

38. Groth, P.: Tabellarische Uebersicht der Mineralien nach ihren krystallographisch-chemischen Beziehungen geordnet. Vierte vollständig neu bearbeitete Auflage. Braunschweig. F. Vieweg und Sohn. 1898. 184 S. Pr. 7 M.

Die vierte Auflage des Groth'schen Werkes, dieses „Lehrbuchs der allgemeinen chemischen Mineralogie", wird von jedem sich mit Mineralogie Beschäftigenden mit Freuden begrüsst werden. Sie ergänzt die vorhandenen mineralogischen Lehrbücher, denen eine übersichtliche Darstellung der Beziehungen und Verwandtschaften der in der Natur vorkommenden chemischen Verbindungen fehlt. Gegenüber den früheren Auflagen ist die Anordnung des Stoffes in der neuen insofern geändert, als jetzt jede wichtigere Mineralgruppe durch einen allgemeinen Abschnitt über ihre chemisch-krystallographischen Verhältnisse eingeleitet wird, dem sich die Zusammenstellung der chemischen Formeln und krystallographischen Elemente der einzelnen Mineralien anschliesst. Die Anmerkungen, in denen früher meist die wichtigen Beziehungen zwischen der chemischen Zusammensetzung und der Krystall-

form enthalten waren, bestehen jetzt lediglich aus Zusätzen. Durch diese Disposition erreicht der Verfasser den beabsichtigten Zweck, „eine übersichtliche Darstellung der jetzigen Kenntniss von der chemischen Natur der Mineralien und von deren gegenseitigen Verwandtschaftsverhältnissen zu bieten“.

39. Katzer, Friedr.: Böhmens Feldspath-Industrie. Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Wien 1896. XLIV. 11 S.

Giebt eine Beschreibung einiger Feldspathbrüche in der Umgebung von Pisek, schildert die grosse Concurrenz der vielen kleinen Bruchbesitzer unter sich, das allgemeine Erliegen der Feldspathgewinnung und die Aussichten für die Zukunft beim Uebergang der Gesammtgewinnung an den Grossgrundbesitz. *Leppla.*

40. Keilhack, R., Dr., und Zimmermann, E., Dr.: Verzeichniss von auf Deutschland bezüglichen geologischen Schriften- und Karten-Verzeichnissen. Ergänzt und zum Druck vorbereitet durch Dr. R. Michael. Abgeschlossen Sommer 1897. Abhandlungen der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt. Neue Folge, Heft 26. Berlin, Simon Schropp 1897. 108 S. Pr. 4 M.

Wer die 28 Seiten umfassende „Liste der die Geologie Deutschlands betreffenden Schriften- und Kartenverzeichnisse“ kennt, die von Keilhack und Zimmermann zunächst für E. de Margerie's „Bibliographie géologique internationale. Paris 1896“ zusammengestellt und für die Zwecke des internationalen Geologen-Congresses zu Washington als Manuscript gedruckt wurde (Berlin, April 1892), der weiss, welcher Ergänzung und Vervielfältigung dieselbe durch die Verfasser, hauptsächlich aber durch Michael unterworfen werden musste, um das neue 108 S. umfassende Werk zu liefern.

Die Zusammenstellung, welche eine unendliche Menge von Mühe und Arbeit birgt, wird jeder Geologe, der sich mit Deutschland beschäftigt, mit Freuden begrüssen. Das Fehlen des Bindestriches hinter „Schriften“ auf dem Titel — ein Versehen des Setzers — legt freilich in den Titel einen etwas anderen Sinn, als die Verfasser beabsichtigen. *Krusch.*

41. Lang, Otto: Ueber Hannoversche Erdölvorkommnisse. Sonderabdruck aus der Festschrift zum 100jährigen Bestehen der naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover 1897. 63 S. mit 3 Tafeln.

Die Abhandlung enthält eine Zusammenstellung der geologischen Kenntnisse von den Erdölvorkommnissen der Provinz Hannover und ist als Nachtrag gedacht zu Nöldeke's „Vorkommen und Ursprung des Petroleums. Celle und Leipzig. August Schulze 1883“, in welchem die Erdölvorkommen Norddeutschlands behandelt werden. Das Zusammentragen zerstreuter Notizen über ein und denselben Gegenstand ist immer etwas Verdienstliches, besonders wenn es sich um eine deutsche nutzbare Lagerstätte handelt. Es ist nur zu bedauern, dass die hannoverschen Erdölgewinner den sie um Material angehenden Autor so wenig unterstützt haben. Die Folge davon ist, dass die Zusammenstellung viele Lücken aufweist und an manchen Stellen an Zuverlässigkeit zu wünschen übrig lässt. Trotz alledem enthält die Abhandlung eine Fülle von Material und wird jedem willkommen sein, der sich mit den hannoverschen Erdölvorkommen beschäftigen will.

42. Naumann-Zirkel: Elemente der Mineralogie. 13. vollständig umgearbeitete Auflage. Leipzig, Wilhelm Engelmann. 1. Hälfte: Allgemeiner Theil. 386 S. m. 273 Fig.

Es dürfte wenig Lehrbücher naturwissenschaftlicher Disciplinen geben, die wie Naumanns Elemente der Mineralogie aus der ersten Hälfte des zu Ende gehenden Jahrhunderts stammend noch in allgemeinem Gebrauch sind. Das rasche Fortschreiten der Wissenschaft, der allmähliche Wandel in den Gesichtspunkten und den Methoden der Forschung fordern von Zeit zu Zeit zu von Grund aus neuen Darstellungen ihres Inhalts heraus, die, wie die Erfahrung lehrt, dank ihnen innewohnender, leicht erklärlicher Vorzüge in einen erfolgreichen Wettbewerb mit den bewährtesten in ihrer ersten Anlage einer älteren Zeit angehörenden Werken treten. Von 1846 bis 1885 haben die „Elemente“ zwölf Auflagen erlebt. Die seit Jahresfrist in ihrer ersten Hälfte vorliegende dreizehnte Auflage hat volle zwölf Jahre auf ihr Erscheinen warten lassen, und in diesem Zeitraum haben eine Anzahl jüngerer Lehrbücher der Mineralogie, insbesondere die von Tschermak, Bauer und Klockmann, eine weite Verbreitung, z. Th. in mehreren Auflagen, erlangt. Wer hierin mit Bedauern ein Symptom für die allmähliche Verdrängung des klassischen Werkes durch seine Mitbewerber sehen zu müssen glaubte, wird aus der neuen Auflage mit Freude die Zuversicht schöpfen, dass es dennoch seinen ehrenvollen Platz in der deutschen Lehrbuchlitteratur behaupten wird.

Die neue Auflage bezeichnet sich auf dem Titelblatt als eine völlig umgearbeitete, und allein der Umstand, dass der allgemeine Theil eine Vermehrung von mehr als 100 Seiten erfahren hat, womit eine entsprechende Vermehrung der Textfiguren Hand in Hand geht, erweist die Berechtigung dazu. Dabei sind Anlage und Charakter des Werkes durchaus gewahrt geblieben. Dies lässt auch der in der neuen Auflage am meisten mit Zusätzen bedachte krystallographische Abschnitt erkennen, in welchem den neueren Anschauungen über die Krystallsysteme zwar in einem besonderen Paragraphen Rechnung getragen wird, aber doch die alte Naumannsche Darstellungsweise beibehalten bleibt — unseres Erachtens in einem für die Einführung in die Mineralogie bestimmten Werke mit Recht, da sie für den Anfänger doch wohl den Vorzug grösserer Uebersichtlichkeit hat. Dagegen hätte Ref. wohl gewünscht, dass in der neuen Auflage bei der Begründung der sechs Krystallsysteme die unmittelbar gegebenen Symmetrieverhältnisse als Eintheilungsprincip vorangestellt worden wären, während sie wie bislang nur im Anschluss an die doch schliesslich bloss hineingetragenen verschiedenen Achsenkreuze, auf welche die Eintheilung der Krystalle basirt wird, behandelt werden. Aber wenn auch mancher das Eine oder Andere gern anders dargestellt sehen möchte, so wird er doch

bedenken müssen, dass der Verf. für
ode eine von keiner Seite übertroffene
ne Erfahrung und die allgemeine dank-
ennung seiner Lehrthätigkeit von Seiten
reichen Schüler für sich in Anspruch
nn. Wenn Ref. noch einen besonderen
ıssern darf, so wäre es der, dass in Zu-
ein kurzer Abriss über den Gang der
echnung eingefügt werden möchte, der
htens in ein Lehrbuch der Mineralogie
lben Recht gehört, wie die Abschnitte
tallmessung, optische und chemische
ngsmethoden, die insgesammt ausführ-
e letzteren mit Einschluss der mikro-
Reaktionen — behandelt werden.
begrüssen ist ein ganz neuer Abschnitt
agerstätten und dem Vorkommen der
, der auch die den Leser dieser Zeit-
onders interessirenden Erzgänge ein-
d anschaulich bespricht und in Verbin-
dem folgenden von der Bildungs- und
sweise der Minerale handelnden Capitel
den Lehrbüchern lange vernachlässigten
gegenüber der Krystallographie, Mineral-
d Mineralchemie relativ selbständigen
llgemeinen Mineralogie Verständniss und
u erwecken höchst geeignet ist.
usterhafte Klarheit und die ansprechende
das Studium des Werkes dem Lernen-
ein erleichtern und seine Lectüre auch
ingeweihten zu einem Genuss machen,
anerkannte Vorzüge Zirkelscher Dar-
nst und bedürfen keiner weiteren Her-

B. K.

ovšek, Joh.: Die Baugesteine Wiens
ogisch-bautechnischer Beleuchtung. Wien.
ller & Sohn. 1897. 8°. 108 S.
Verkchen soll dem Techniker und Lehrer
sicht über die in Wien verwendeten
lien geben und ihn über die stoffliche
die Herkunft derselben aufklären. Ob-
Wiener Baumaterialien schon einige
ne Zusammenfassungen vorhanden sind,
das vorliegende Werkchen nicht über-
il es eine wissenschaftliche Grundlage
auf ihr weiter baut. Beachtenswerthe
er Entwicklung der Steinbruchsindustrie,
ches über Ziegelfabrikation u. A. interes-
dem Fachmann auch den praktischen
Technische Eigenschaften, Verwitterung,
eit, Widerstand gegen Bearbeitung u. s. w.
ders behandelt. Das Geologische, die
des Vorkommens und Ursprungsortes
ingste Beachtung gefunden. Im Allge-
das Buch ein schätzens- und nach-
hes Werkchen. *Leppla.*

ssen: Geologisch-agronomische Special-
. M. 1 : 25 000, herausgegeben von der
eussischen geol. Landesanstalt[1]). Liefe-
2: die Messtischblätter Altenhagen, Kar-
chlawe, Damerow, Zirchow, Wussow. —
Lieferung 83: die Messtischblätter Vitte-Lanzig, Saleske, Rügenwalde, Grupenhagen, Poest. — Sie sind käuflich bei der Verlagsbuchhandlung von Paul Parey in Berlin SW Hedemannstr. 10. Preis jedes Blattes einschliesslich der Bohrkarte und der Erläuterungen 3 M.

Von der Direction der Königlichen geologischen Landesanstalt in Berlin wird uns über die neuerdings publicirten Kartenlieferungen Folgendes mitgetheilt:

Diese aus 11 Messtischblättern bestehenden beiden Lieferungen umfassen ein Gebiet von ca. 22 Quadratmeilen, nahezu den ganzen, im N und NO von der Ostsee begrenzten landräthlichen Kreis Schlawe. Sie bilden ein Rechteck von 3 Blättern Breite und 4 Blättern Höhe, welches fast in seiner ganzen Ausdehnung der fruchtbaren Küstenzone Hinterpommerns angehört.

Nur durch den schmalen Saum der aus dem eigentlichen Seestrande, einem Dünenstreifen und den im Schutze des letzteren aus alten Seebuchten entstandenen Moore oder Süss- bis Brackwasserbecken gebildeten Strandzone vom Meere getrennt, erhebt sich diese Küstenzone als sanftansteigende Hochfläche von 10 und 20 m Meereshöhe in den nördlichen, bis zu 70 und 80 m Höhe in den südlichen Kartenblättern. Durch eine Reihe von Thälern, welche ganz anderen Wassermassen, als denen der sie jetzt in der Hauptsache durchfliessenden Wipper und Grabow ihre Entstehung verdanken, zeigt sich diese Küstenzone wieder in eine ganze Anzahl Einzelplateaus zerlegt. Sie alle werden, wie ein Blick auf die geologische Karte sofort erkennen lässt, in der Hauptsache von dem Lehmmergel oder Oberen Geschiebemergel gebildet, der in seiner Eigenschaft als Untergrund unschwer als die Ursache der hervorragenden Fruchtbarkeit des die Ackerkrume bildenden lehmigen Sand- und Lehmbodens dieser Gegend erkannt wird.

Nur in den Thälern gewinnt neben einem alluvialen Lehm- und dem gewaltige Torfmoore bedeckenden Moorboden auch der Sandboden einige Ausdehnung. Untergeordnet geben die Karten auch echten Thonboden und andrerseits grade durch seine Unfruchtbarkeit gekennzeichneten Quarzsandboden, die Ackerkrume von Tertiärschichten, an. Der äusserste SO des in Rede stehenden Karten-Rechteckes endlich, d. h. ungefähr das südliche Drittel der Blätter Zirchow und Wussow, gehört schon der nördlichen Abdachung des pommerschen Höhenrückens an. Die hier schnell bis über 100 m ansteigende Oberfläche zeigt einen verhältnissmässig häufigen Wechsel zwischen Sand- und Lehmboden.

Da die geologisch-agronomischen Karten für die Landwirthschaft ein hervorragendes praktisches Interesse haben, indem in denselben und in den dazu gehörigen Bohrkarten und Bohrregistern ausser den geologischen die Boden- und die Untergrunds-Verhältnisse, sowie die Wasserverhältnisse des Untergrundes angegeben und in den beigefügten Erläuterungsheften näher besprochen sind, werden sie besonders für die Grundbesitzer, die Gemeinde- und Gutsvorstände dieser Gegend von Wichtigkeit sein.

Jedem einzelnen geologischen Blatte ist eine Karte im gleichen Maassstabe mit den eingetra-

---

[1]) er die geologischen Specialaufnahmen
sanstalt vergl. d. Z. 1893 S. 2, 89 und
S. 46 und 181; 1896 S. 372; 1898 S. 69.

genen agronomischen Bohrungen, sowie ein Erläuterungsheft beigegeben. Die Erläuterungen enthalten nach einem Vorwort einen geognostischen, einen agronomischen, einen analytischen Theil und ein Bohrregister. Das letztere enthält die Bodenprofile von sämmtlichen in der Bohrkarte durch Punkte und Zahlen angegebenen bis 2 m tiefen Bohrungen in übersichtlicher Weise geordnet.

Da jedes einzelne Blatt, welches meist 15 bis 20 Gemeinde- und Gutsbezirke umfasst, mit ca. 2300 Bohrungen besetzt ist, kann sich jeder Landwirth über die Grund- und Bodenverhältnisse etc. seiner Gegend genau informiren.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass ein noch grösseres Gebiet von ca. 34 Quadratmeilen, welches sich südlich an das oben erwähnte anschliesst und Theile der Kreise Schlawe, Rummelsburg, Bublitz und Neu-Stettin umfasst, bereits früher von der Königlichen geologischen Landesanstalt in Berlin geologisch-agronomisch untersucht worden ist und Karten darüber durch die genannte Buchhandlung zu beziehen sind.

Neuste Erscheinungen.

Barringer, D. M.: Description of minerals of commercial value. New York, 1897. 168 S.

Becker, George, F.: The Witwatersrand Banket with notes on other goldbearing pudding stones. XVIII. Ann. Rep. of the Survey, 1896/97, Part V. Washington, 1897. 36 S. m. 1 Taf. u. 1 Fig.

Becker, George F.: Reconnaissance of the gold fields of Southern Alaska. XVIII. Ann. Rep. of the Survey, 1896/97, Part III. Washington, 1898. 86 S. m. 31 Taf. u. 6 Fig.

Becker, George, F.: Fractional Crystallization of Rocks. From the American Journal of Science, Vol. IV. Washington, 1897. 5 S. m. 1 Fig.

Cumence, E., et F. Robellaz: L'or dans la nature. Minéralogie, géologie, étude des principaux gites aurifères, statistique. Paris, P. Vicq-Dunod et Cie. 1898. 1. Band. 112 S. m. 12 Taf. u. Fig.

Detmer, W.: Landschaftsformen des nordwestlichen Deutschlands. Berlin, 1898. 43 S. Pr. 0,50 M.

Dyer, E. J.: The routes and mineral resources of North Western Canada. London, 1898. Pr. 6,80 M.

Fuchs, C. W. C.: Anleitung zum Bestimmen der Mineralien. 4. Aufl. neubearb. u. verm. v. R. Brauns. Giessen, Rickert, 1898. 250 S. m. zahlr. Abbildn. Pr. 5 M.

Haas, Hippolyt, Dr.: Katechismus der Geologie. 6. verm. u. verb. Aufl. Leipzig, Weber. 1898. 253 S. m. 157 Abbildg. u. 1 Taf. Pr. 3 M.

Heim, Albert: Die Bodenbewegungen von Campo im Maggiathale, Kanton Tessin. Sonderabdr. a. d. Vierteljahrsschrift der naturf. Ges. in Zürich. XLIII, No. 8. Zürich 1898. 24 S. m. 1 Taf.

Heim, Albert: Querprofil durch den Central-Kaukasus, längs der grusinischen Heerstrasse, verglichen mit den Alpen. Sonderabdr. a. d. Vierteljahrsschrift der naturf. Ges. in Zürich. XLIII, No. 9. Zürich 1898. 21 S. m. 1 Taf.

Lacroix, A.: Minéralogie de la de ses colonies. Description physique e des minéraux, étude de conditions géol leurs gisements. (3 volumes.) Vol. Paris 804 S. m. Fig. Pr. 27 M. (Vol 719 S. m. Fig. Pr. 27.)

Louis, Henry, Prof.: Notes o industry of the Ural. London and Andrew Reid & Comp., 1898. 23 S.

Map of Alaska, 1 : 3 600 000 known gold-bearing rocks with descri containing sketches of the geography, g gold deposits and routes to the gold fi ted States Geological Survey. Washingt 44 S. u. 1 Karte.

Noetling, F.: The Occurrence of in Burma and its technical Exploitatio Geol. Surv. Ind.) Calcutta, 1898. 22 color. geol. Karte, 18 Taf. u. 9 Holzschn.

Posewitz, Theodor: Das Petro von Körösmezö (Marmaros). Mittheilg. a der Kgl. Ung. Geol. Anst. XI. Bd. 6. H pest, 1897. 10 S. m. 1 farb. Taf.

Rauter, Gustav: Die Verwendun xits in der chemischen Technik. Oesten f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien, 1898, S.

Rolland, Georges: Sur les gi minérales de fer oolithiques du nouveau Briey (Meurthe et Moselle). Compt. re 1898. No. 3. — Stahl u. Eisen 1898 S. m. 1 Karte. (Vergl. die Notiz S. 178.)

Scharizer, Rudolf, Dr.: Pro Albrecht Schrauf. Eine biographisc Czernowitz, Emil Kanarski. 1898. 22

Shepherd, Percy G.: The pri Geology as deduced from a study of th tary formations in South Africa. Londo Mackay, 1898. 34 S.

Stolper, P., Dr.: Gesundheitsbu Steinkohlenbergbau. Berlin, Carl Heym 139 S. Pr. 1,20.

Treitz, Peter: Bodenkarte der von Magyar-Ovár (Ung. Altenburg). M d. Jahrb. der Kgl. Ung. Geol. Anst. XI. Budapest, 1898. 3 Taf. 1 : 25,000. m. Text.

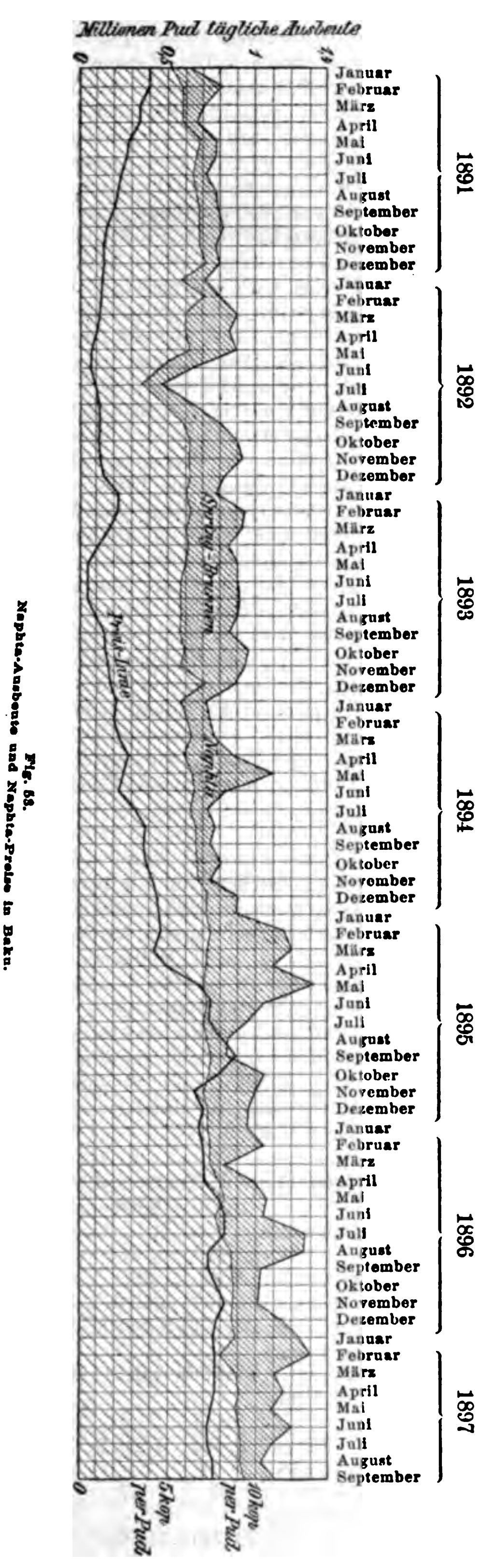
Weed, W. H., and L. V. Pirrson of the Castle Mountain mining district Bulletin No. 139 of the United States Survey. Washington, 1896. 164 S., 1

Notizen.

Naphta-Ausbeute und Naphta-Baku.[1]) Die schraffirte Fläche von de bis zur obersten Zickzacklinie stellt die Naphta-Ausbeute in jedem Monat dar; schraffirte Theil derselben giebt an, w dieser Gesammtproduction durch Spring liefert wird. Das Maass (Millionen P ist am oberen Ende der Figur angegeb

[1]) Vergl. d. Z. 1896 S. 272, 429.

Fig. 53. Naphta-Ausbeute und Naphta-Preise in Baku.



Die starke Preislinie bezeichnet den Preis eines Puds Naphta in jedem der angegebenen Monate. 1 Pud = 16,38 kg; 1 Kopek = 0,02 M.

S. Kusnetzow.

Die **Goldproduction des Jahres 1897,** deren hauptsächlichste Zahlen wir d. Z. 1898 S. 117 brachten, weist in fast allen producirenden Ländern eine Zunahme gegen das Vorjahr auf. Fast 90 Proc. des Edelmetalls wurden von folgenden Ländern geliefert: Vereinigte Staaten von Nordamerika, Transvaal, Australien, Russland, Britisch Indien, Canada und Mexiko. Die zum Theil sehr bedeutende Productionsvermehrung einiger dieser Staaten ist weniger au die Entdeckung neuer Lagerstätten zurückzuführen als darauf, dass die Extractionsmethoden besser geworden sind und dass das vorher beim Silberbergbau engagirte Grosscapital durch den allmählichen Niedergang desselben infolge der niedrigen Silberpreise sich zum grossen Theil dem Goldbergbau zugewandt hat.

Vereinigte Staaten von Nordamerika 1897 betrug die Production 55 498 950 Dollars gegen 52 886 209 im Vorjahr. Wenn auch die Zunahme bedeutend ist, so hatte man doch noch auf eine grössere Zunahme gerechnet. Es ist aber auch möglich, dass sich die genannte Zahl noch erhöht, wenn erst die sichere Dezemberstatistik vorliegt, deren Zahlen man bis jetzt bloss schätzen konnte. Der Klondike-District (vergl. d. Z. S. 104) findet sich nicht in der Statistik der Vereinigten Staaten sondern in der Canadas. Die Zunahme der amerikanischen Production ist also nicht darauf, sondern auf den Staat Colorado und hier besonders auf Cripple Creek zurückzuführen. Eine sehr rege Thätigkeit auf dem Gebiete des Goldbergbaus wurde auch im Gebiete der Black Hills entwickelt; in Californien war die Production in den Jahren 1896 und 97 fast gleich.

Canada lieferte 1897 5 000 000 Doll. Gold; demnach hat sich die Production seit 1856 (2 810 206) Doll. fast verdoppelt; natürlich ist die Zunahme hauptsächlich auf den Klondike-District zurückzuführen (vergl. dieses Heft S. 177).

Mexico producirte für 6 800 000 Doll. gegen 6 075 108 im Vorjahr. Hier ist das Zurückgehen des Silberbergbaus auf die Hebung des Goldbergbaus vortheilhaft gewesen. Neuer Betrieb ist in den Yaqui-Goldfeldern (vergl. dieses Heft S. 177) eröffnet worden.

Centralamerika: Die Goldproduction stieg von 498 450 Doll. im Jahre 1896 auf 525 000 Doll. im Jahre 1897; hierbei ist aber zu bedenken, dass Nicaragua der einzige Staat ist, dessen Production genau bekannt ist. Die grösste Productionszunahme haben die Bluefields mit 31 636 Doll. (Production 169 565).

Südamerika: Columbia ist die einzige von allen südamerikanischen Republiken, von der man eine genaue Productionsziffer für 1897 besitzt. Sie beträgt 3 900 000 Doll. gegen 3 600 000 im Vorjahr. In Brasilien, Peru, Chile und Bolivien sollen geringe Productionszunahmen zu verzeichnen sein, so dass man wohl nicht fehlgeht, im Ganzen für Südamerika eine kleine Productionssteigerung im Jahre 1897 anzunehmen.

Russland: Die ganze russische Goldproduction, Sibirien mit einbegriffen, beträgt 32 500 000 Doll. gegen 31 002 890 im Jahre 1896. Die russische Goldstatistik beruht auf den Edelmetalleingängen in die Münze in St. Petersburg. Bedenkt man nun, dass ein Goldtransport 6 Monate braucht, um von

Jrkutsk oder Tomsk nach der neuen russischen Residenz zu gelangen, so liegen die Mängel der im Riesenreich angewandten statistischen Methode auf der Hand. Im verflossenen Jahre waren namentlich die französischen Capitalisten stark beim sibirischen Goldbergbau engagirt. Die Goldlagerstätten wurden von zahlreichen, auch amerikanischen Ingenieuren untersucht. Alle Berichterstatter sind sich einig in dem Reichthum zahlreicher Districte des russischen Kaiserreiches und in der Förderung, welche die Eigenthümer oder die russischen Gesellschaften von Seiten der Regierung erfahren, trotz einiger kaiserlichen Erlasse, die dem Bergbau hinderlich sind.

Britisch Indien: Wenige Golddistricte zeigen nach Eng. and Min. Journal, New-York, März 1898 ein ständigeres Aufblühen als der Colar-District in Mysore, Indien. Dieses Gebiet, von welchem fast die ganze Goldproduction Indiens herrührt, lieferte 389 779 rohe Unzen im Jahre 1897, also mehr als in jedem vorhergehenden Jahre und 21 Proc. mehr als 1896, wo die Production 321 880 Unzen betrug (1895 = 250 306 und 1894 = 209 729). Wie in früheren Jahren wurde die Goldmenge von nur wenigen Gesellschaften aufgebracht: Mysore, Champion Reef, Nundydroog, Oregum und Coromandel, die letztgenannte erscheint 1897 zum ersten Mal unter den Hauptproducenten. Es giebt zwar noch einige Werke, sie fallen aber nicht ins Gewicht. Das Rohgold des Mysore-Feldes ist von hohem Werth, da es einen Feingehalt von 925 aufweist; demnach würde das Gesammtausbringen i. J. 1897 360 546 feine Unzen oder Doll. 7 452 486 ausmachen.

Hierzu muss man noch die 25 000 Doll. betragende Production der Präsidentschaft Madras hinzufügen, ferner die kleine Ausbeute aus den Seifen in Burma und aus den ebenfalls dort liegenden Gruben von Chonkpezat. Die Grube von Mysore und vom Champion Reef waren die grössten Goldproducenten im Jahre 1897; die ersteren lieferten durchschnittlich monatlich 10 000 bis 12 000 Unzen, die letzteren 10 500; ausserdem producirte jede der Gesellschaften Oregum und Nundydroog im gleichen Zeitraum 4500—5000 Unzen.

China: Eine regelrechte Goldproductionsstatistik giebt es naturgemäss im chinesischen Reiche nicht. Man schätzt die Goldmenge einfach auf Grund des Edelmetallexports und begeht dabei natürlich den Fehler, dass man das im Lande bleibende Gold nicht mitrechnet. Im Jahre 1896, dem letzten, in dem es eine öffentliche Statistik giebt, erreichte der Goldexport 8 199 000 Haikwan taels, eine Summe, die 6 614 100 Doll. entspricht. Die Ziffern des Jahres 1897 dürften kaum wesentlich von den genannten abweichen. Der grösste Theil des chinesischen Goldes geht in Barren nach Deutschland. Es ist klar, dass die Goldausbeute im chinesischen Reiche für den Fall, dass sie in fremde Hände kommt, einen ganz gewaltigen Aufschwung nehmen wird.

Ueber Transval vergl. d. Z. 1898 S. 118 u. 176.

Die Production Westafrikas, die wesentlich von zwei von Engländern ausgebeuteten Lagerstätten geliefert wird, ist im Jahre 1897 auf 600 000 $ gestiegen.

Ueber Australien vergl. d. Z. 1898, S. 118 in Bezug auf Westaustralien. Im vergangenen Jahre steht nach Australian Mining Standard Victoria mit 810 000 rohen Unzen (761 400 feine Unzen) an erster Stelle. Die Zunahme gegen 1896 beträgt nur 4013 rohe Unzen. Auf Victoria folgt Queensland mit 794 897 rohen Unzen (655 790 feine Unzen) und einer Zunahme von 156 685 rohen Unzen oder 24 Proc. gegen 1896. In Neu-Süd-Wales betrug die Production 1897 292 217 rohe Unzen (256 262 feine Unzen); das bedeutet ein Zurückgehen in der Production gegen das Vorjahr um 2801 feine Unzen oder 1,1 Proc. Neu-Seeland zeigt auch eine geringe Abnahme in der Goldproduction. Das ganze Ausbringen erreichte im verflossenen Jahre 251 644 rohe Unzen 230 782 feine Unzen). Das Weniger gegen 1896 beträgt demnach 6558 feine Unzen oder 2,7 Proc. Hier trat zwar nicht wie in Neu-Süd-Wales eine Reduction der Bergbauthätigkeit ein, aber einige der grössten Gruben in den Otago- und Haurakidistricten producirten weniger als 1896, weil sie ausserordentliche Aufschlussarbeiten unternahmen. — Die Silberproduction Neu-Seelands im Jahre 1897 machte 181 160 feine Unzen aus, das bedeutet gegen 1896 die ungeheure Zunahme um 86 853 Unzen oder 92,1 Proc.

Tasmanien hat weniger Gold producirt trotz der Ausbeute der Mount Lyell-Copper-Mines. Im Jahre 1896 betrug die Goldproduction 62 591 Unzen; von 1897 kennt man nur die Ziffern für die ersten 9 Monate, das in dieser Zeit gewonnene Gold erreicht aber nur 37 288 Unzen. (L'écho des mines u. s. w. März 1898, wo keine andere Quelle angegeben ist.)

Nach dem South Australian Register hat sich die **Goldproduction der Welt** in den letzten zehn Jahren mehr als verdoppelt. 1887 wurde der Goldwerth aller Goldgebiete auf ungefähr 20 250 000 $ geschätzt, 1896 betrug er 41 Millionen. Transvaal hat eine jährliche Production von ungefähr 10 Millionen, die Vereinigten Staaten geben 11 Millionen. 1897 wird das östliche Australien wahrscheinlich für 2 500 000 $ Gold geliefert haben. Von nun an wird man bei der Weltproduction auch noch mit dem Klondike-District zu rechnen haben (vergl. dieses Heft S. 177).

Goldproduction in Transvaal.

	1895	1896	1897
Anzahl der producirenden Gruben	43	44	52
Anzahl der Pochstempel	2546	2950	3565
Verpocht (engl. Tonnen)	3456575	4011697	5325355
Goldproduction (Unzen)	2277640	2280892	3033769
Werth des gewonnenen Goldes (£)	7840779	7864341	10593616
Ausbringen pro Tonne Erz (dwts.)	13,17	11,37	11,40
Werth pro Tonne Erz (£)	2. 5. 4	1. 19. 2	1. 19. 9
Anzahl der dividendenzahlenden Gruben	27	17	25
Totalbetrag der Dividenden (£)	2057493	1419181	2701360
Verhältniss der bezahlten Dividenden zur Totalproduction (Proc.)	26,24	18	25,496
Dividende, gezahlt pro verpochte Tonne (sh.)	11/10 3/4	7/1	10/1 7/10

Goldproduction im Klondike-(Yukon)-District. Die officielle Schätzung des im Yukon-District (vergl. d. Z. 1898 S. 104) im Jahre 1897 gewonnenen Goldes, deren Resultat von der Canadian Geological Survey dem Dominion Parliament unterbreitet wurde, beträgt nach Dawson $ 2500000. Leider giebt es bis jetzt keine Methode, sorgfältige statistische Angaben aus dem Klondike-District zu erlangen oder auch nur durchzusetzen, dass die Goldgewinnung auf der canadischen Seite von der auf der Alaska-Seite getrennt wird.

Seit ungefähr 10 Jahren producirt der Yukon-District Gold und die Canadian Survey giebt über die früheren Jahre folgende Uebersicht: 1889 $ 175000; 1890 $ 175000; 1891 $ 40000; 1892 $ 87000; 1893 $ 176000; 1894 $ 125000; 1895 $ 250000; 1896 $ 300000. Abgesehen von den kleinen vor 1889 gewonnenen Mengen, beträgt die ganze Goldproduction bis Ende 1896 $ 1600000. Die ungeheure Productionszunahme im Jahre 1897 ist weniger zurückzuführen auf das Auffinden neuer Goldfundpunkte im Yukon-Bezirk als auf die ungeheure Zunahme der Goldgräber, die durch z. Th. leere Gerüchte herbeigelockt wurden und die Production in unverhältnissmässiger Weise durch Raubbau steigerten. (Eng. and Min. Journ. März 98.)

Gold- und andere nutzbare Lagerstätten in Labrador. Neuere Nachrichten melden das Auffinden von Gold in ausgedehnten Gebieten von Labrador. Ueber die Lage, das Wesen und die Reichhaltigkeit der Goldlagerstätten ist bis jetzt noch nichts Sicheres in die Oeffentlichkeit gedrungen.

Bei dieser Gelegenheit wollen wir folgende kurze Uebersicht über die nutzbaren Lagerstätten Labradors aus dem Mining Journal, London, Februar 1898 geben: Blei und Silber kommen in den Kalken an der Ostküste der Hudson-Bay vor, und zwar nach Dr. Bell in abbauwürdiger Menge. Der erzführende, magnesiahaltige Kalk lässt sich auf 12 Meilen Länge vom Little Whale-River bis zum Richmond Golf verfolgen und ergab 5 bis 12 Unzen Silber pro t. In der Nähe von Paint Mountain am Lake Chibougamoo führen die chloritischen Schiefer Kupfer-Schwefelkies und am East Main-River, wenige Meilen oberhalb der Mündung des Broken Paddle-River, kommt Kupferkies in grösserer Menge in kleinen Quarzgängen vor. Eisen ist reichlich vorhanden. Magneteisen-, Rotheisen- und Spatheisenerz finden sich unter ähnlichen geologischen Verhältnissen wie in Michigan und Wisconsin. Besonders häufig sind die Eisenerze am Koksoak und Hamilton-River und am nördlichen Theile der Hudson-Bay. Wenn auch der Metallgehalt nicht sehr hoch ist, so sind die Lagerstätten ihrer grossen Ausdehnung wegen doch wichtig.

Ueber die **Yaqui-Goldfelder in Mexico** liegen nach einem Bericht des Mining Journal, London, März 1898 recht günstige Nachrichten vor. Vor einigen Wochen fand man eine reiche Goldlagerstätte bei Guaynopa, deren Proben 8000 Unzen Silber und 11 Unzen Gold pro Tonne ergaben. Zweifelsohne hat man es mit reichen Vorkommen zu thun, zu deren Ausbeutung aber viel Capital nothwendig ist. Das Edelmetall soll ausser in Quarzgängen auch in Seifen vorkommen. Schon vor vielen Jahren verkauften die Indianer Gold, ohne dass es aber möglich war, den Reichthum der Lagerstätten zu schätzen. Unter dem jetzigen Gesetz werden gegen eine geringe Abgabe dem Bergmann 3 Monate gewährt, das Vorkommen zu untersuchen und eventuell den Grund und Boden zu erwerben. Die jährliche Abgabe beträgt dann £ 2 für das $2^1/_2$ Acker grosse Feld, und das Eigenthum bleibt bestehen ohne weitere Verpflichtungen der Eigenthümer.

Eine **neue Kupfererzlagerstätte in Mexico** wurde im Staate Puebla ungefähr 6 Meilen nördlich von Tezintlan, einer 6450 Fuss über dem Meeresspiegel liegenden Stadt von 6000 Einwohnern, gefunden. Die La Aurora genannte Grube liegt infolge ihrer hohen Lage (5850 Fuss über dem Meeresspiegel) auf einem Plateau sehr gesund. Das Nebengestein bildet fast horizontal liegender (nur eine Kleinigkeit nach SW einfallender) Glimmerschiefer obersilurischen Alters, der bei der Lagerstätte zu Tage ansteht, auf dem aber 2 Meilen weiter im SW Gneiss, Conglomerate und darüber Kohle auflagern, die devonische Versteinerungen zu führen scheinen.

In den Glimmerschiefern hat man eine Reihe im allgemeinen linsenförmiger Erzlager aufgeschlossen, die im Grossen und Ganzen den Gesteinsschichten concordant eingelagert sind. Das grösste der untersuchten Erzlager wurde an drei Stellen durchteuft und zeigte an denselben eine Mächtigkeit von 12,9, 19,96 und 28,20 m. Hohlräume in der Erzlinse giebt es nicht, sondern man hat sich eine dichte Sulfidmasse mit Schwerspath-Einsprengungen und -Trümmern von bis $^1/_8$ Zoll Stärke vorzustellen. Das Erz besteht aus einem innigen Gemenge von Zinkblende, Kupferkies und Schwefelkies. Die im frischen Bruch sehr glänzende Blende wird sehr schnell matt. Das Verhältniss von Kupfer und Zink schwankt zwischen 6—12 Proc. Kupfer und 7—30 Proc. Zink. Der Durchschnitt einer grossen Anzahl von Analysen ist folgender: Cu 9, Zn 23, Pb 2, Fe 18,5, S 33, $Si O_2$ + Ba O 13,5 Proc. Arsen, Antimon und Kalk sind nicht vorhanden. (B. Lukis. Eng. and Min. Journal. März 1898.)

Der Kupfer-Bergbau in Süd-Australien. In den nördlichen Gebieten Süd-Australiens sind (nach Mining Journal, London, Februar 1898) in neuester Zeit zahlreiche Kupfererzlagerstätten entdeckt worden. Der Mittelpunkt des Kupferbergbaus ist Port Augusta. Von den Aufschlüssen wollen wir folgende erwähnen: Das 100 Fuss mächtige Ausgehende der Lagerstätte der Mammoth Black Ridge Mine, welches sich eine Meile weit verfolgen lässt, enthält 16 Proc. Kupfer, 166 Unzen Silber und 10 dwts. Gold pro t. Die Queen Bee Mine baut auf einem Gange, der bei 3—4 Fuss Mächtigkeit reiche Kupfererze führt. Das zur Hütte gehende Erz enthält 14—33 Proc. Metall. Die Aufschlüsse in der Lux Mine zeigten drei wohlbegrenzte Spaltengänge, die sich in geringer Tiefe zu scharen scheinen; im Durch-

schnitt ergab das Erz 1 Unze 1 dwts. Gold pro t. Holz und Wasser sind im Ueberfluss vorhanden. Kupfercarbonat, Fahlerz und Rothkupfererz finden sich in zwei ostwestlich bezw. W 20° N streichenden Gängen der Leigh Creak Copper-Mine, und zwar in Mengen, die bis 70 Proc. der Gangmasse ausmachen. Der südliche Gang zeigt sich 6 Fuss mächtig und hat quarzige Gangart. Die Clive Copper Mine baut auf einem 9 Fuss mächtigen, mit Kalkspath und Kupfergesteinen ausgefülltem Gange. In Granit, Gneiss und Thonschiefer setzen die Gänge von Cornelius Copper Claims auf. Sie führen goldhaltiges Kupfererz, Eisenoxyd und Quarz. In Mildaltie, Silver- and Copper-Mine baut man auf drei nordnordöstlich streichenden Gängen mit Kupferglanz, Eisenerz, Malachit und Kuperlasur. Ein goldführender Kupfergang mit Kupfercarbonat und Kupferoxyd tritt auch in Mc. Donald Hill Copper Claims auf. Schliesslich soll noch die Onkaparinga Copper Mine in den Echunga-Goldfeldern erwähnt werden. Der seiger einfallende Gang enthält Quarz, Schwefelkies, Kupferkies, Kupfer, Malachit und Kupferlasur.

Soweit man die Lagerstätten kennt — freilich ist das jetzt nur bis zu geringen Tiefen — berechtigen die gemachten Aufschlüsse anscheinend zu grösseren Hoffnungen.

Die **Zinkproduction** ist seit 10 Jahren beständig gestiegen. Europa und die Vereinigten Staaten haben 1897 im Ganzen 436 202 t gegen 417 460 t im vorhergehenden Jahre producirt; hiervon entfallen auf die Vereinigten Staaten 88 287 bezw. 73 105 t. Der mittlere Zinkpreis in London war 1897 17.9.10 Pfund Sterling und am höchsten seit 1893; 1892 dagegen betrug er 18.16.6. Im Laufe der letzten 15 Jahre wurde der höchste Preis im Jahre 1890 mit 23.5.0 und der niedrigste im Jahre 1885 mit 14.0.0 erreicht.

Vor ungefähr einem Jahr wurde die Westerwälder Kobalt-Bergbau-Gesellschaft von Kölner und Brüsseler Capitalisten mit 3 Millionen Mark gegründet, um im **Westerwalde** eine **Kobalterzlagerstätte** auszubeuten. Ihr Feld dehnt sich über 11 Quadratkilometer aus und liegt dicht an der Köln-Giessener Eisenbahn. Das ähnlich dem schwarzen Erdkobalt aussehende Erz enthält im Durchschnitt 25—30 Proc. Mangan, etwa 4 Proc. Kobaltoxyd und ungefähr 1 Proc. Nickel. Das Erz ist eingelagert in zersetztem basaltischem thonigem Material von grauer Farbe.

Quecksilbergewinnung in Russland. Quecksilbererze werden im europäischen Russland nur auf der Grube zu Nikitowka im District Bachmut des Gouvernements Ekaterinoslaw gewonnen. Diese Grube hat seit ihrer Eröffnung folgende Mengen an metallischem Quecksilber geliefert:

1887	64 062 kg,
1888	164 815 -
1889	167 109 -
1890	292 137 -
1891	323 865 -
1892	342 768 -
1893	200 999 -
1894	195 987 -
1895	434 070 kg,
1896	491 465 -
1897 (bis 1. Okt.)	406 224 -

Nach der Quecksilbermenge des letzten Betriebsjahres gewann man aus den Erzen 0,79 Proc., während zur Deckung der Betriebskosten nur 0,4 Proc. erforderlich sind. (Rassegna mineraria III Vol. 7, No. 14 S. 26.)

Die neuen **Minetten-Funde bei Briey** sind für den Meurthe- und Moselhüttenbezirk von der grössten Wichtigkeit. Durch 115 Bohrungen kennt man die Ausdehnung und den Charakter des Erzvorkommens zur Genüge; man hat so mit Leichtigkeit nachweisen können, dass es sich um die Fortsetzung der lothringischen Minette-Formation handelt. Von den im District Briey aufgefundenen 6 Erzschichten haben nur 3 oder 4 eine weitere Erstreckung, und 1 oder 2 Flötze höchstens sind bauwürdig. Die Gesammtmächtigkeit der Lagerstätte schwankt zwischen 19 und 53 m, das sogen. „graue Lager" ist 1,8—8,8 m stark und enthält im allgemeinen 30—40 Proc. Eisen. Bei den Bohrungen ist man verschiedentlich auf starken Wasserzufluss gestossen, und an manchen Orten wird man allem Anschein nach für die Wasserhaltung viel ausgeben müssen. Doch spielt das keine Rolle im Vergleich zur Ausdehnung, Reichhaltigkeit und leichten Gewinnbarkeit des Erzes.

Brauneisenerz in Russland. Die Hochöfen Südrusslands hingen bis jetzt gänzlich vom Krivoi-Rog-Eisenerz ab. Kürzlich sind aber auf den Halbinseln Kertsch und Taman, welche das Asoffsche Meer von dem schwarzen Meere trennen, grosse Brauneisenerzlagerstätten entdeckt worden. Ungewaschen enthält das Fördergut 38 Proc. Eisen und 1,5 Proc. Phosphor. Die Lagerstätte ist sehr ausgedehnt; man findet das Erz in 15 bis 35 Fuss mächtigen Lagerstätten, welche oft zu Tage anstehen und bei Fenikale, Baes, Djumonch-Key, Bulganok und Katerles im NO von Kertsch und bei Kametsch-Burun, Bakalski, Janisch, Schami-Kolodjeff im SO und SW von Kertsch vorkommen. — Schmelzversuche, die man mit dem Erz in den Hochöfen von Alexandrowo vorgenommen hat, haben zufriedenstellende Resultate ergeben.

Roheisen - Production der Vereinigten Staaten im Jahre 1897. Die Gesammtproduction an Roheisen betrug 9 652 680 gross tons gegen 8 623 127 im Jahre 1896 und 9 446 308 im Jahre 1895. Während also 1896 ein erheblicher Rückgang zu verzeichnen war, ist im vorigen Jahr eine Steigerung um 1 029 553 t oder 12 Proc. erzielt worden. Interessant ist, dass im ersten Halbjahr 1897 die Production nur 4 403 476 t betrug gegen 4 976 236 im gleichen Halbjahr 1896; im zweiten Halbjahr 1897 wurde dann mit 5 249 204 t die gewaltige Productionssteigerung erzielt. (Engineering and Mining Journal, New-York. Jan. 1898.)

Eine für das **deutsche Hüttenwesen** höchst **wichtige Bahn** haben Schweden und Norwegen zu bauen beschlossen: sie soll die Gellivara-Gruben

den Norwegern gehörigen, stets eisfreien
ıfen verbinden. Die auf gemeinschaft-
ten auszuführende Bahn (Schweden giebt
0 Kronen, Norwegen 8500000 Kronen)
vollendet sein und wird sehr zum Auf-
r Gellivara-Eisenerzgruben beitragen. Die
im Jahr betriebsfähige Bahn wird 3 Mil-
ınnen Erz transportiren, von denen die
Gruben mindestens die Hälfte garantiren.

Entdeckung der Steinkohle in Europa,
'escamps und Bogheart-Vaché ins
)8 und in die Nähe von Lüttich legen
Z. 1898 S. 118) fällt nach F. Büttgen-
)er erste Steinkohlenbergbau in Europa.
Ignaz Schweitzer 1898) über 80 Jahre
Es ist nach B. allerdings über allen
stgestellt, dass die Entdeckung und erste
ng der Steinkohle im Lütticher Revier
en Schmiedemeister Hullos gemacht
st ungefähr ums Jahr 1198, und zwar
ıevaulx dicht bei Lüttich. Nach dem
soll die Steinkohle den Namen houille
haben. Indessen lässt sich ebenso genau
n, dass die im alten limburgischen Her-
liegende Gemeinde Kirchrath Anspruch
'riorität machen kann. Aus den Annalen
ters Klosterrode, welches $1^1/_2$ km östlich
hrath lag, geht hervor, dass die Aebte
osters schon im Jahre 1113, also genau
vor Hullos, Steinkohlen graben liessen.
achricht ist verbürgt und wird durch
Annalen bestätigt, welche angeben, dass
ıkohlenbergbau von 1113—1795 (Jahr
fhebung des Klosters) ununterbrochen
Die Steinkohle heisst hier „Koal" und
kohlengrube „Koalkuhl" (Kuhl = Grube =
ıg im Boden). Nach Büttgenbach ge-
) die Priorität der Steinkohlengewinnung
: Europa der Gemeinde Kirchrath, und
' jährige Jubiläum der Entdeckung der
le hätte schon 1813 gefeiert werden

Kohlenproduction Preussens für 1897
der Deutschen Kohlenzeitung wie folgt
ıchen Tonnen angegeben:

	Steinkohle	Braunkohle	Gesammt-production
›n	84 247 139	24 131 464	108 378 603
gte leute	301 549	31 881	333 430
pro in t	276	757	305

Vergleich zu 1896 giebt dies eine Zu-
on 5 360 482 t oder 6,8 Proc. Steinkohle
2 104 663 oder 9,6 Proc. Braunkohle.
Dortmunder Bezirk war 1897 der grösste
lenproducent, da er im Ganzen 48423987 t
der Breslauer Oberbergamtsbezirk folgte
t 22768343 t. Der Hauptbraunkohlen-
war das Hallenser Oberbergamt mit
38 t. Die ganze Zahl der Kohlenwerke
337 und darin waren 369 Braunkohlen-
Während auf jede Steinkohlengrube im
ınitt 314436 t kommen, producirt jede
hlengrube nur 65408 t.

Kohlenfunde auf dem linken Rheinufer. Die so ungewöhnlich günstigen Aufschlüsse, welche man in den letzten Jahren auf der am linken Rheinufer angelegten Zeche „Rheinpreussen" gemacht hat, haben eine grosse Anzahl Bohrversuche in der Gegend zwischen Mörs, Crefeld und Grevenbroich zur Folge gehabt, die sehr günstige Resultate ergeben haben. In einer Tiefe von durchschnittlich 130 m sind in verschiedenen Gegenden Kohlenflötze erbohrt worden, die einen lohnenden Betrieb versprechen. Wenn man bis jetzt noch nicht dazu übergegangen ist, Schächte abzuteufen, so ist dies wohl zum Theil auf die abwechselnden Sand-, Kies- und Thonbänke zurückzuführen, die hier das Kohlengebirge überlagern und die Abteufungsarbeiten sehr erschweren und vertheuern. Ausserdem scheint man auf den Bau des Rhein-Maas-Kanals, der dieses Gebiet durchziehen wird, zu warten.

Innerhalb zweier Wochen ist nunmehr das dritte **Kohlenlager am Niederrhein** angebohrt worden. Die ersten Kohlenfunde wurden in den Bohrlöchern bei Camperbruch und Millingerheide gemacht. Jetzt ist auf dem Gebiet der Firma Winter in Alpen in einer Tiefe von 700—800 m ein Kohlenflötz aufgefunden, das die bisher erbohrten an Mächtigkeit übertrifft. (Industrielle Nachrichten No. 11. 1898.)

Eine wichtige **Steinkohlenlagerstätte** wurde bei **Witwatersrand** nicht weit von den Goldgruben entdeckt. Die neue Grube liegt 25 km von Johannesburg auf der Farm Siferfontein oder Zuurbekom ungefähr 18 km von den um Krügersdorp herumliegenden Gruben. Die Mächtigkeit giebt l'Echo des mines u. s. w. März 1898 zu 60 (!) m an. 35 m sollen 48 Proc. gasförmige Bestandtheile und 7 Proc. Asche enthalten und dabei schwefelfrei sein. Dieses Kohlenvorkommen wäre dann das mächtigste und beste von allen bis jetzt in Südafrika entdeckten. Bis jetzt werden die Goldgruben mit Steinkohlen versorgt, welche 50—150 km herangeschafft werden müssen, und dabei sind die zunächst liegenden Kohlen am schlechtesten.

Kohle im östlichen Sibirien. Von Zeit zu Zeit werden in den verschiedenen Gebieten Sibiriens weite und ausgedehnte Kohlenlagerstätten entdeckt. Die vom Gouverneur der Amur-Provinz im vergangenen Jahr ausgesandte Expedition, welche die Küsten des Ochotskischen Meers erforschen sollte, hat dort ein reiches Steinkohlenlager gefunden. Die Kohle ist nach M. Margaretoff, dem Führer der Expedition, besser als die Soochansk-Kohle und soll von grossem Werthe für die russische Flotte und die Kreuzer-Stationen sein. (Eng. and Mining Journal, März 1898.)

In **Columbien** ist eine wichtige **Kohlenlagerstätte** im Departement Bolivar, 8—12 Meilen von der Bucht von Cispati und 48 Meilen von Carthagena entdeckt worden. Die Kohle ist halbanthracitisch bis anthracitisch und eignet sich vorzüglich zur Kesselfeuerung. Die Lagerstätte soll ungefähr 300 Millionen Tonnen Erz enthalten. (Iron and Coal Trades Review.)

Kohle in Indien. Ueber den Fortschritt des Kohlenbergbaus in Indien äussert sich der Director General of Railways in dem Report für 1896/97. Die Förderung in jenem Jahr erreichte im Ganzen 3839018 t gegen 3537820 in den vorhergehenden zwölf Monaten. Die Hauptgruben sind Kurhurbaree und Sermapore, welche im letzten Jahr 473824 t producirten (442348 im Vorjahr), Singareni von der Heiderabad-Comp. betrieben, lieferte 262681 t (292914 im Vorjahr), Makum von der Assam Railways and Trading-Comp., producirte 176436 t (172661 im Vorjahr), Warora, von der Regirung betrieben, lieferte 121643 t (101383 im Vorjahr), Umaria, von der Regierung betrieben, 115386 t (118506 im Vorjahr). Ausserdem betheiligen sich an der Production die Gruben Dandot, Mohpani, Bhaghamrada, Kost, Shahrigh, Letkonbin und andere Gruben, deren Betrieb weniger bedeutend ist. Die geförderte Kohle wird mit Leichtigkeit an die Industriellen Indiens abgesetzt.

Die **Diamantenproduction** war nach The Mineral Industry im Jahre 1897 folgende:

	Karat.	Werth ($)
Capcolonie	3 220 368	4 024 040
Orange-Freistaat	250 000	400 000
	3 470 468	4 424 040

An der Production der Capcolonie sind die Gruben De Beers und Kimberley betheiligt, welche beide der De Beers Company gehören. Als Schmucksteine repräsentiren diese Diamanten einen Werth von 21 530 338 $ und stellen zugleich die Production der Welt für 1897 dar, denn die Menge der ausserhalb Süd-Afrikas gefundenen Schmuckstein-Diamanten ist sehr klein. Die in Brasilien gewonnenen Diamanten sind schwarz und werden zum Bohren und zu anderen industriellen Zwecken benutzt.

Die Schichtenlagerung im Leinethal und in der Gegend von Alfeld. Unter dem Titel „die tektonischen Verhältnisse des norddeutschen Schollengebirges auf Grund der neuesten Tiefbohrungen im Leinethal und bei Hannover, sowie der Gliederung des Salzgebirges daselbst" veröffentlichte Prof. H. Kloos in der Festschrift der Herzoglich Technischen Hochschule zu Braunschweig für die 69. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte einen sich mit den neuen Zechsteinaufschlüssen beschäftigenden Aufsatz, von dem wir in d. Z. 1897, S. 412 ein Referat mit Profilen gebracht haben. Zu dem oben genannten Aufsatz bringt Prof. v. Koenen in Göttingen im Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1898, Bd. I, Seite 68—70 eine Entgegnung, der wir Folgendes entnehmen.

In den beiden S. 413 d. Z. 1897 wiedergegebenen Profilen (Dehnsen und Meimershausen) ist von Kloos eine Ueberschiebung angenommen worden, weil unter dem Zechsteinsalz bei 561 bezw. 882 m Unterer bezw. Mittlerer Buntsandstein angetroffen wurde. Im Profil von Meimershausen ist ...ndessen zwischen Salzgebirge eingeklemmter Buntsandstein angegeben, der nach der Tiefe an Breite zunimmt. Ein Grund für diese Annahme ist nach v. Koenen nicht vorhanden. Der südwestlich einfallende auf der anderen Seite des Leinethals anstehende **Muschelkalk** wird nach den Profilen gleichmässig vom ganzen Buntsandstein und dem Salzgebirge unterteuft. Da nun aber in Freden in der Sattelspalte Tertiär vorhanden ist und zwischen Freden und Meimershausen Untere Kreide im Thale ansteht, sind nach v. Koenen im Fortstreichen bei Meimershausen unter dem Leinealluvium eher jüngere Schichten als Mittlerer Buntsandstein zu erwarten.

v. Koenen ist überzeugt, dass bei Meimershausen und Freden auf der rechten Seite der Leine Untere Buntsandsteinschollen vom Nordostflügel des Sattels absanken. Wenn nun nach Kloos bei Freden in 285 m Tiefe das jüngere unter 45—50° einfallende Steinsalz erbohrt wurde und weiter 1 km nordöstlich bei demselben Einfallen des Buntsandsteins bei ca. 650 m, so muss mindestens eine Verwerfung zwischen beiden Bohrlöchern liegen, denn dem Einfallen nach konnte man das Salz erst bei 1500 m treffen. Die Bezeichnung einer widersinnigen Verwerfung im Kloos'schen Profil, durch die der Buntsandstein schräg unter das Salzgebirge kommt, als „Ueberschiebung" erscheint aber v. Koenen als unzulässig. Da durch die Schichtenstauchung allein — bei Freden tritt noch dazu die von Gandersheim kommende Hauptverwerfung in das Leinethal — nahe der Sattellinie Störungen und Zerstückelungen des Gebirges zu erwarten sind, so ist es nach v. Koenen gewagt, auf Grund des Auffindens einer Störung im Bohrloch, einen weiteren Verlauf derselben anzunehmen und zu construiren.

Ebenso ist die regelmässige und gleichmässig einfallende Aufeinanderfolge der Buntsandsteinschichten im Profil von Dehnsen nach v. Koenen nicht vorhanden.

Die Verwerfung soll construirt sein auf Grund des Einfallens mehrerer Buntsandsteinschollen, die bei der Entstehung der ganzen Störung hängen blieben.

Glimmer in Kiautschou. Grössere unberührte Glimmerlager sollen innerhalb der 50 Meilen-Zone um die Kiautschou Bucht (nach der Times, New York) liegen. Ihre Ausdehnung ist bis jetzt unbekannt. Die losen sandigen Massen, unter denen der Glimmer ansteht, eignen sich schlecht für den Ackerbau; das Gebiet würde also für wenig Geld zu erwerben sein. Die bis 10 Fuss mächtigen Glimmervorkommen finden sich auf einem ungefähr 50 Quadratmeilen grossem Terrain; das Material ist durch fremde Einschlüsse oft gefärbt, doch soll sich auch gute Handelswaare darunter befinden.

Die **Glimmer-Gruben Bengalens** nehmen nach dem „Indian and Eastern Engineer" mehr Aufmerksamkeit als früher in Anspruch. Im Hazaribagh- und im Gyadistrict ist das Mineral sehr weit verbreitet. Die Gruben liegen leider weit von den Hauptverkehrsstrassen ab in einer trockenen und unfruchtbaren Gegend. Das Klima ist zwar bei kühler Witterung gesund, während der

genzeit (2 oder 3 Monate) aber für den Europäer sserordentlich gefährlich. Die Bergleute sind rchweg Eingeborene, die nebenbei ihren dürftigen ker bestellen. Sie sind sehr geschickt im Aufden der meist nur wenige Fuss mächtigen glimrführenden Pegmatitgänge, die ein sehr unregelssiges Streichen zeigen.

Infolge der grossen Verbreitung der Aluminiumtikel gewinnt die **Bauxit-Production** immer össeres Interesse. Im Jahre 1897 producirten ankreich 21 000 t, die Vereinigten Staaten 9576 t, gland (Irland) 1200 t, andere Länder 500 t. sgesammt wurden in der ganzen Welt producirt 276 t. (l'écho des mines et de la métallurgie, ärz 1898.)

Korund in Canada. Der Korund wurde Jahre 1896 im nördlichen Theil von Carlow wnship, Hastings County, Ontario, von einem itglied der Geological Survey entdeckt. Spätere nauere Forschungen ergaben, dass man es mit ner ungefähr 100 Quadratmeilen grossen Seifengerstätte zu thun hat, die sich durch 7 verhiedene Townships erstreckt. Eine zweite mit r ersten fast parallele Lagerstätte soll sich dlich von der ersten befinden, wie aus einem unde in der Township Methuen, Peterborough ounty, 40 Meilen südwestlich von Carlow, hervorugehen scheint. Natürlich ist die Vertheilung es Minerals auf diesen grossen Flächen nicht leichmässig und bei weitem der grösste Theil er Bucht lohnt keine Ausbeute. Im vergangenen lovember wurden mehrere Tonnen des Minerals ach Kingston zur Untersuchung gesandt, die sehr ünstig ausfiel. Die Masse enthielt 27,94 Proc. orund, und 4,64 Magnetit, doch lässt sich eine instliche Concentration erreichen bis 71,56 Proc. orund und 22 Magnetit. Nach der Entfernung s Magnetits durch den Magneten blieb ein Proct mit 91,74 Proc. Korund zurück. Sachverändige glauben, dass 80 Proc. alles in den obennannten Lagerstätten enthaltenen Korunds in r Concentration mit 90 Proc. Mineral gewonnen rden können.

Bedenkt man, dass Korund ein Aluminiumerz , so wird man die Wichtigkeit der obigen tdeckung zugeben müssen. In den Vereinigten aaten und in Europa wird das Aluminium aus aolin, Bauxit und Kryolith dargestellt, die alle eniger Metall enthalten als der Korund. Die nzige werthvolle Kryolithgrube befindet sich in rönland, wo der Bergbau mit viel Schwierigeiten verknüpft ist. Die Ontario-Korund-Lagerstätten sind leicht zugänglich und können das anze Jahr hindurch bearbeitet werden. Der Madawaska River und andere Ströme stellen eine mächtige bis jetzt unbenutzte Wasserkraft dar, lie man dem Bergbau nutzbar machen könnte. (Mining Journal, London März 1898.)

Ueber das **Naturgas** und die **jodhaltigen Wasser von Wels** in Oberösterreich bringt G. A. Koch in der Deutschen Rundschau für Geographie und Statistik (XX. Jahrgang, 1898, 6. Heft) interessante Angaben. Die für wenig Geld hergestellten Welser Gasbrunnen von $^3/_4$ bis 1 zölligem Durchmesser durchteufen die fast horizontal gelagerten jungtertiären Mergelschiefer, den sogen. „Schlier", der mit härteren, wenig mächtigen Sandsteinschichten wechsellagert, leicht und rasch und mit wenig Nachfall. Trotz der bis 20 m mächtigen Schotterdecke, in die man ein zweibis dreizölliges Schlagrohr zu Beginn der Bohrung einrammt, kostet ein Bohrloch von 200 m Alles in Allem nur 500 Gulden.

Ein nicht weit vom Ausgang des Welser Bahnhofs liegendes Bohrloch von 215 m wurde in noch nicht 4 Wochen fertig gestellt. Bei 42 m Tiefe zeigte sich im Schlier das erste Naturgas, dessen Menge mit der Tiefe zunahm. Bei 215 m trieb eine reichliche Gasmenge die Wassersäule bis zu 15 m Höhe empor. Das Welser Gas brennt mit gelber Flamme unter grosser Hitzeentwicklung und wird in einem Gasometer von 50 cbm Inhalt gesammelt und zur Beleuchtung und Heizung verwandt. Das Wasser hatte in der oben angeführten Bohrung eine Temperatur von 9,3° C. und einen schwach salzig-tintigen Geschmack. Ebenso wie das Gas wird auch das Wasser, allerdings nur im Kleinen, verwandt, und jedes productive Bohrloch verzinst sich reichlich. Da man aus nur 170 bis 200 m tiefen Bohrlöchern das Wasser anstandslos als Trink- und Nutzwasser verwenden kann, hat man nicht nöthig, aus dem Grundwasserstrome Trinkwasser zu pumpen. Bohrlöcher von mehr als 200 m Tiefe liefern ein Wasser von derartigem Salz-, Jod- und Bromgehalt, dass es sich ganz vorzüglich als Brunnen zu Bade- und Trinkcuren eignet. Durch chemische Analysen und wissenschaftliche Beobachtungen wurde festgestellt, dass in den oberösterreichischen Schlierwässern der Jod- und Bromgehalt mit der Tiefe des Bohrlochs wächst. Man kann sogar aus den Milligrammen des Jodgehalts der Brunnenwässer auf die Tiefe des Bohrlochs schliessen. (Vergl. d. Z. 1893 S. 324 u. 1895 S. 219.)

Ueber die **Mineralproduction Spaniens** im Jahre 1897 publicirt Roman Oriol in der „Revista Minera" interessante Einzelheiten, denen wir Folgendes entnehmen:

Kupfer: Fast alle wichtigen Gesellschaften hielten ihre frühere Production aufrecht; nur eine, die Compania de Sotiel Coronada berichtet von einer bedeutenden Productionsabnahme, denn 68725 metr. t Erz und 1425 t Präcipitat im Jahre 1897 stehen 103311 t Erz und 2467 t Präcipitat im Jahre 1896 gegenüber. Die Rio Tinto Comp. giebt folgende Zusammenstellung über das Ausbringen ihrer Gruben in metr. Tonnen im Jahr 1897 (1896): Kupfererz 1388392 (1437332); Kupferpräcipitat 20503 (19912); Kupfersulphat 3100 (4192); Silber-Bleierz 1406 (714) und Eisenerz 28631 (22426). Der Export von Kupfererz zeigt mit 822570 t im Jahre 1897 eine Zunahme um 193030 t.

Eisenerz: Die Ausfuhr an Eisenerz, welche sich fast mit der Production deckt, betrug 6884244 metr. Tonnen d. s. 613656 mehr als im Jahr 1896. Die ganze Eisengewinnung im Jahre 1897 zeigt mit 7468500 metr. Tonnen eine Zunahme von 705918 gegen das Vorjahr. An dieser Production

betheiligt sich die Provinz Viscaya mit 5170000 und die Provinz Santander mit 800000. Von den exportirten Erzen gingen 5091027 nach England, 1058694 nach Deutschland und 435972 nach Frankreich; dort wurden 59243 nach den Vereinigten Staaten verschifft. — Die Roheisenproduction im Jahre 1897 erreichte 297100 t, die zum grössten Theil in Stahl verwandelt wurden.

Schwefelkies: Der Export zeigt mit 217545t 1897 eine Abnahme um 182943. Die Differenz ist hauptsächlich der geringeren Production der Aguas Tenidas Comp. zuzuschreiben, welche mit 155000 t 50000 weniger producirte.

Blei und Silber: Die Bleiproduction zeigte eine wesentliche Zunahme. Da nun fast alles spanische Silber aus Bleierzen gewonnen wird, so war auch das Silberausbringen grösser. Im Ganzen producirte Spanien im Jahre 1897 (1896) 176000 (167017) metr. Tonnen Blei und 131000 (64554) kg Silber. An diesen Zahlen betheiligen sich die Provinzen Murcia, Jaen (Linares) Cordoba, Almeria und Guipuzcoa. Ueber die Hälfte der Production hat die erstgenannte Provinz mit 90000 t Blei und 70000 kg Silber. — Der Export von Blei betrug 171774 t, der von Bleierz 8267 t (1982 t mehr als im Vorjahr).

Manganerz: Der Manganerzexport erreichte 95756 t, die Production, welche 1896 90000 t betrug, erreichte im folgenden Jahre 100000 t. Die Zunahme ist hauptsächlich den Carbonaten Huelvas zuzuschreiben.

Quecksilber: Die Production betrug 49540 Flaschen, von denen 47357 von Almaden und 2203 aus andern Gruben stammten. Darnach lieferte Almaden 6027 Flaschen mehr und die übrigen Gruben 371 Flaschen weniger. Der Export erreichte 1742325 kg und damit ein Mehr von 184270 kg.

Zink: Die Zinkerzproduction verminderte sich um 4828 t, da sie nur 60000 t im Jahre 1897 betrug. Der Ausfall ist der Real Compania Asturiana zuzuschreiben, welche 4025 t weniger als im Vorjahr producirte.

Antimonerz wurde nur wenig gewonnen. Die Ausfuhr betrug nur 20 t gegen 120 im Vorjahr.

Kohle: Die Kohlenproduction betrug im Jahre 1897 (1896) 1883500 (1852947) metr. Tonnen Steinkohle und 55900 (55413) Lignit. Das ergiebt eine Zunahme von 30553 Steinkohle und 487 Lignit. Die Hauptproducenten waren die Gruben von Asturias mit 1168000 t im Jahre 1897.

Salz: Die Salzproduction erreichte 500000 d. s. 21751 t weniger als im Vorjahr. Der Export zeigte mit 235871 eine Abnahme um 18932.

Von den importirten mineralischen Producten sind zu erwähnen: 1633333 metr. Tonnen Kohle und 214763 Koks, 1855 Roheisen, 24037 Stahl, 34,972 Petroleum, 5310 Schwefel und 34862 Natronsalpeter.

Die bedeutende **industrielle Thätigkeit Japans** hat ein Resultat gezeitigt, welches auch auf andere Länder von grossem Einfluss ist. In den letzten Jahren haben die Japaner besonders ihren Kohlenhandel gepflegt und waren im Stande das Brennmaterial zu derartigen Preisen zu dass sie fast das Monopol auf den Handel chinesischen Häfen hatten. Nun ist a Kohlenconsum in Japan selbst seit dem sischen Kriege derart gewachsen, dass d duction mit dem Consum nicht mehr Schrit kann und der Preis ausserordentlich steig durch werden die australischen Kohlengr den Stand gesetzt, ihren Export nach C vergrössern, der in den letzten zwei Jahr gering war. Da die Franzosen in ihr mühungen, die Tonkin-Kohle einzuführen vom Glück begünstigt waren, ist vorläufig keine Concurrenz zu befürchten. China fördert Kohle genug, seinen eigenen Be decken, aber es ist zweifelhaft, ob die ung Schätze (vergl. d. Z. 1898 S. 73) in gr Maassstabe ausgebeutet werden, solange e nicht in fremder Einflusssphäre liegen. J ist kein Zeitpunkt günstiger als der jetzi Grossbetrieb auf den chinesischen Kohle einzuführen.

Kleine Mittheilungen.

In der Umgegend von Weissenfels s Gladitz und Gauernitz sind umfang Braunkohlenfelder erschlossen werden.

Bei Bohrungen auf dem Rittergut R bei Eschdorf bei Pirna soll man bei 60 ein angeblich $2^1/_4$ m mächtiges Steinkohl gefunden haben.

Bei Kupferberg im Fichtelgebirge Kupfer-, Nickel- und Silbererzfü Gänge angehauen worden sein.

Auf dem Nicolaiberge bei Goldberg in S hat man einen goldführenden Gang g

Die Kalibohrgesellschaft „Sachsen-V stiess im Bohrloch bei Vacha in 700,35 auf das erste 4 m mächtige Kalilager.

Im Flecken Ryki, Haltestelle der W bahn, fand man eine Schicht goldfüh Sandes, die ein Regierungscommissar au schau untersuchen soll.

Reiche Silber- und Bleierzlager sind am Ufer des Weissen Meeres entdeckt In Moskau hat sich ein Syndikat gebild sie auszubeuten.

Die Phosphatausfuhr Algiers a Hafen von Bona betrug im Jahre 1897 metr. Tonnen gegen 140040 im vorherg Jahre. Das meiste Phosphat ging nach (73430) und Frankreich (70155).

In Transvaal soll man bei Lydenburg gänge und bei Christiania ein neues I vorkommen entdeckt haben.

Die Goldproduction des Witwatersrand- betrug im Januar und Februar dieses 336577 bezw. 321238 Unzen. (Vergl. d. S. 118.)

In Heathfield in der Grafschaft wurde eine Petroleumquelle entdeckt.

Vereins- u. Personennachrichten.

Deutsche geologische Gesellschaft.

Sitzung vom 2. März.

Dr. L. Beushausen (Berlin) legte im Namen des Geh. Reg.-Raths v. Koenen eine Cardiola interrupta aus den Grapholithenschiefern von Lauterberg a. H. vor als weiteren Beweis für das silurische Alter dieser Schichten und knüpfte daran einige Bemerkungen über die Altersstellung der Tanner Grauwacke.

Dr. Gottsche (Hamburg) sprach über die Altersbestimmung gewisser fossilienarmer Thone an der Basis der tertiären Schichten Nordwestdeutschlands. Die Krebsfauna des früher zum Mitteloligocän gerechneten „Septarienthons“ von Hemmoor bei Stade erwies sich ihm als identisch mit derjenigen des Londonclay (z. B. von Sheppey), und es ist demnach diese Ablagerung in das Paleocän zu stellen; das gleiche dürfte von den Tarrass-Thonen auf Fehmarn gelten, deren Septarien den Pentacrinus subbasaltiformis geliefert haben, und möglicherweise auch von gewissen Thonen am Kl. Belt. Dadurch wäre die Verbindung des englischen mit dem bisher isolirten Paleocän Kopenhagens hergestellt.

Dr. v. Drygalski berichtete über einige wissenschaftliche Ergebnisse seiner 1891—1893 ausgeführten Grönlandexpedition; die Gesammtresultate sind in einem grossen 2 bändigen Werke niedergelegt, welches soeben erschienen ist.

Der Vortragende sprach zunächst über die Entstehung des Inlandeises und sein Verhältniss zu den Landformen.

Die Entstehung des Inlandeises erfolgt im westlichen und östlichen Grönland unter verschiedenen Bedingungen: an der Ostküste liegt ein Ursprungsgebiet, an der Westküste das Ende einer Vereisung vor, weil in dem Verhalten zu den Küstenfelsen, zu den Nunataks und zu dem Kryokonit zwischen O und W der gleiche Unterschied besteht wie zwischen dem Firngebiet und der Zunge eines Gletschers.

Das Inlandeis ist in der Hauptsache eine Bildung der Höhe.

Es ist eine verticale und horizontale Bewegung in demselben beobachtet worden; die erstere ist das primäre, die horizontalen Verschiebungen beruhen nur auf der innerhalb des Eises vorgehenden Veränderung in der Verticalen. Ueberall ist eine besondere Bewegung der untersten Theile erwiesen; das Strömen folgt stets in der Richtung der Entlastung; bei den Inlandeismassen, welche in das Meer eintauchen, wird das Ende durch den Druck des Wassers entlastet.

Das Auftreten des Inlandeises zur Zeit des Diluviums gleicht, wie der Vortr. ausführlich erörterte, in allen Einzelheiten dem Auftreten des Eises in Grönland; dieselben Wirkungen auf den Untergrund, Stauchungen, Schiebungen, Faltungen sowie Glättung, Schliffe und Polirungen auf anstehendem Fels trifft man in Grönland überall ebenso wie im Gebiet der früheren nordeuropäischen Vereisung; ihre Entstehung wird begreiflich, weil in den untersten Lagen des Eises eine bedeutende in den Horizontalen schiebende Kraft vorhanden ist, dadurch, dass die Hauptbewegung in der Tiefe entfaltet wird und die untersten Lagen die grösste relative Geschwindigkeit besitzen. Die diluvialen Endmoränen etc. haben ein vollkommenes Analogon in den Randmoränen des Grönlandeises.

Sitzung vom 6. April.

Prof. Dr. Ebert sprach über die Ergebnisse einiger neuerer Tiefbohrungen in Oberschlesien. Durch dieselben ist die weitere südliche Fortsetzung der grossen, NNO verlaufenden Störungszone im oberschlesischen Carbon, die der Vortragende nachgewiesen hat, getroffen worden. Von drei Bohrungen in der Gegend von Tarnowitz hat die eine im Röth, die zweite im Rothliegenden und die dritte im Untercarbon aufgehört.

Dr. Loretz sprach über den Lenneschiefer. Mit diesem vom Lenneflusse abgeleiteten Namen hat v. Dechen ein ausgedehntes System von Grauwackensandsteinen und -Schiefern bezeichnet, die in Gestalt eines rechtwinkligen Dreiecks ein weites Gebiet vom Rande der niederrheinischen Ebene bis tief nach Westfalen hinein erfüllen. Sie sind mitteldevonischen Alters, und v. Dechen hat sie mit dem unteren Mitteldevon (Calceola-Schichten) der Eifel parallelisirt, während E. Schulz sie ins mittlere Mitteldevon stellt und die Actinocystis- und Spongophyllenkalke der Eifel in ihnen wiedergefunden haben will. Eine Gliederung des Lenneschiefers ist heute noch nicht durchführbar, weil unter diesem Namen eine Menge verschiedenartiger Dinge gehen. So will E. Schulz den ganzen Complex, der östlich von der in der Dechen'schen Karte dargestellten, aus Oberdevon und Kulm bestehenden Doppelmulde liegt, ins Unterdevon stellen, und auch der Vortragende hat an verschiedenen Stellen im Gebiete des Dechen'schen Lenneschiefers Complexe von höherem als mitteldevonischem Alter aufgefunden. — Von hohem Interesse sind die vom Vortragenden aufgefundenen organischen Reste, die z. Th. selbst in der Species mit Arten übereinstimmen, die Hall aus dem nordamerikanischen Devon des Staates New York beschrieben hat. Auf die Wichtigkeit dieser Feststellung machte Dr. Beushausen noch besonders aufmerksam.

Dr. Zimmermann legte das in zweiter Auflage gedruckte, von Liebe aufgenommene und vom Vortragenden revidirte Messtischblatt Gera der geol. Specialkarte von Preussen und den Thüring. Staaten vor und knüpfte daran einen Ueberblick über den geologischen Bau des Blattes. Auf demselben treten mit Ausnahme der Steinkohlenformation die Formationen vom Cambrium bis zum Bunten Sandstein und ausserdem Oligocän und Quartär auf. Auf einem vor der Rothliegendzeit im erzgebirgischen Sinne gefalteten paläozoischen Unterbau lagern mit schwachem westlichem Einfallen die Schichten vom Rothliegenden aufwärts diskordant auf. Wichtig ist eine das Blatt durchziehende Störung, südlich derselben fehlen Rothliegendes, unterer und mittlerer Zechstein, die im nödlichen Blatttheile grossartig entwickelt sind, und der obere Zechstein lagert übergreifend auf den paläozoischen Schichten bis zum Cambrium.

Auch der Buntsandstein ist südlich der Störung abweichend entwickelt durch Auftreten mächtiger Conglomerate mit Geröllen erzgebirgischer Herkunft. Kleine Fetzen oligocäner Kiese deuten eine alttertiäre Elster an. *K.*

Von der Direction des Geological Survey of Great Britain and Ireland gehen uns folgende Nachrichten zu:

In Zukunft sollen jedes Jahr die Fortschritte in der geologischen Durchforschung des vereinigten Königreichs in einem besonderen Bande ähnlich den Memoirs of the Survey veröffentlicht werden, und zwar so früh wie möglich. Der sich auf 1897 beziehende Band ist jetzt im Druck und wird in wenigen Wochen erscheinen.

Eine geologische Karte von England und Wales im Maassstabe von 4 engl. Meilen = 1 Zoll (1 : 253440) ist gerade vollendet und veröffentlicht worden. Sie besteht aus 15 Blättern, von denen jedes zum Preise von 2,50 M. käuflich ist. Dies Werk giebt den besten allgemeinen Ueberblick über die Geologie des Landes von allen bis jetzt erschienenen Karten.

In der Naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz berichtete Dr. Monke über seine, während des Sommers 1897 in der preussischen Oberlausitz vorgenommenen geologischen Untersuchungen. Der Vortragende hat sich mit dem Neissethal von Görlitz bis zur sächsischen Grenze, dem nach W anstossenden Plateau und dem Isergebirge beschäftigt. Er hat festgestellt, dass das Isergebirge älter ist als das Riesengebirge, und dass es ein Granitmassiv bildet, welches von der Mitte nach der Peripherie zu von der grobkörnig porphyrischen zur feinkörnigen Structur übergeht. Theilweise ist der Granit durch Druck gneissartig geworden. Darauf soll die frühere Annahme beruhen, dass das Isergebirge hauptsächlich aus Gneissschichten besteht. Der Riesengebirgsgranit soll wesentlich jünger sein als der Isergebirgsgranit.

Die 70. Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte findet vom 19. bis 24. September in Düsseldorf statt. Vorträge und Demonstrationen sollen bis Ende April angemeldet werden, da den Anfang Juni zur Verwendung gelangenden allgemeinen Einladungen ein vorläufiges Programm beigegeben werden soll.

Für den VII. Allg. deutschen Bergmannstag war München nach dem Beschlusse des VI. in Hannover in Aussicht genommen und dieser Vorschlag von dort freudig begrüsst worden. In Hannover wurden zur Vorbereitung die Herren Geh. Oberbergrath von Gümbel, Oberbergrath Cramer bayerischerseits, Berghauptmann von Velsen preussischerseits bezeichnet. Diese sind, abgesehen von dem z. Z. erkrankten Herrn von Gümbel, mit einer kleinen Zahl von Fachgenossen aus Bayern und Saarbrücken wie dem Schriftführer des VI. Bergmannstages am 1. März d. J. in München zusammengetreten. Den gemachten Vorschlägen zufolge übernimmt Geh. Oberbergrath von Gümbel den Ehrenvorsitz des vorbereitenden Ausschusses, dessen Vorsitz Oberbergrath Cramer. Der Bergmannstag soll am 30., 31. August und 1. September stattfinden.

Am 5. und 6. Mai findet die Jahresversammlung des Iron and Steel-Institute in der Institution of Civil-Engineers, Great George Streat, London statt. Die Herbstversammlung des Instituts wird am 26. und 27. August in Stockholm abgehalten.

Ende März ist die schwedische Klondike-Expedition unter Leitung des durch seine Forschungen in Patagonien und Feuerland bekannten Geologen Otto Nordenskiöld aus Upsala von Gothenburg abgereist. Die aus 7 Personen bestehende Expedition hat allem Anschein nach den Hauptzweck, Untersuchungen der Goldlagerstätten vorzunehmen, sie wird sich ferner mit allgemeinen geologischen, glacialen und ethnographischen Studien befassen. Nordenskiöld selbst kehrt im Herbste zurück.

Ernannt: Berginspector Richard zum Bergwerksdirector des Rammelsbergwerkes.

Privatdocent Dr. A. Sauer an der Universität Heidelberg zum ausserordentlichen Professor daselbst.

Markscheider Heinrich Werneke in Dortmund vom 1. Juni ab zum Oberbergamtsmarkscheider am dortigen Oberbergamt.

Dr. Monke aus Breslau zum Hilfsarbeiter an der geolog. Landesanstalt zu Berlin.

Der Assistent am Geologischen Institut der Technischen Hochschule in Karlsruhe Dr. Emil Böse zum Staatsgeologen der Republik Mexico.

Dr. F. L. Kitschin zum Paläontologen des Geological Survey of England (als Nachfolger von G. Sharman).

Dr. Domenico Sangiorgi zum Assistenten am geologisch-mineralogischen Cabinet der Universität Parma.

Bergassessor Dr. Vogelsang wurde vom 1. April ab auf 1 Jahr nach London beurlaubt.

Dr. M. Blanckenhorn wurde im Herbst vorigen Jahres auf Zeit von der Geological Survey in Kairo engagirt.

Gestorben: Professor F. von Sandberger am 11. April in Würzburg. (Lebenslauf s. d. Z. 1896 S. 167.)

J. Hoyes Panton, Professor der Geologie am dem Ontario Agricultural College.

Geologe John Carrick Moore, längere Zeit Vicepräsident der Geological Society in London, am 10. Februar.

William Dawson, der bekannte Geologe und Paläontologe in Montreal (Canada).

Schluss des Heftes: 22. April 1898.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

eitschrift für praktische Geologie.

1898. Juni.

ritte Lehrgang für landwirthhe Wanderlehrer zu Eisenach —23. April 1898 in seinen Begen zur praktischen Geologie.

Von

Professor Dr. F. Wahnschaffe,
Kgl. Landesgeologen in Berlin.

on der Deutschen Landwirthschaftsaft veranstaltete dritte Lehrgang für schaftliche Wanderlehrer wurde r bewährten Leitung des um die g der deutschen Landwirthschaft enten Ministerialdirectors, Wirkeheimen Ober-Regierungsraths Dr. der zweiten Woche nach Ostern ich im Saale der Erholung abgero für die 280 Theilnehmer genüımlichkeiten zur Verfügung standen. ittagstunden von 8—1 Uhr waren ge[1]) bestimmt, denen sich in den iden von 6½—10 Uhr wissenschaftsprechungen anschlossen. Sämmtrträge behandelten die Nutzbardes Bodens für die von der Landft gebauten Culturpflanzen, und sobei das Gebiet der praktischen betreten wurde, soll im Nachstehenmir eingehender über die zur Vergekommenen Gegenstände berichtet

rsten Vortrag hielt der Referent

nomisch-geologische Bodenaufnahme Benutzung für den landwirthschaftlichen Betrieb.

durch die genaue Kenntniss von id Boden gelangt man zu einer ı Aufsuchung und Verwendung der haltenen wirthschaftlichen Werthe. r Kenntniss aber beruht in vielen er Wohlstand eines Staatswesens. Wichtigkeit die geologische Durchdes Landes für Bergbau und Baur Handel und Industrie, für Forst- und Landwirthschaft besitzt, ist von den Regierungen fast aller Culturstaaten anerkannt worden und hat zur Gründung der geologischen Landesanstalten geführt. Diesen ist die Aufgabe zuertheilt, eine detaillirte geologische Untersuchung des Landes auszuführen und die Ergebnisse durch Herstellung geologischer Karten zum Ausdruck zu bringen.

Bei der Veröffentlichung der ersten von der preussischen geologischen Landesanstalt ausgeführten Aufnahmen im Berglande stellte es sich als zweckmässig heraus, den Maassstab 1 : 25000 zu wählen, und dies führte dazu, dass auf Anregung von Seiten der Direction der geologischen Landesanstalt der Generalstab sich entschloss, die Messtischaufnahmen 1 : 25000 vom ganzen preussischen Staatsgebiete neben der 1 : 100000 theiligen Karte zu publiciren.

Im Jahre 1873 trat eine neue Aufgabe an die geologische Landesanstalt heran, als von Seiten des Handelsministeriums der Beschluss gefasst war, die Kartirung auch auf das norddeutsche Flachland auszudehnen. Da diese Arbeiten vorwiegend dem Interesse der Land- und Forstwirthschaft dienen sollten, so wurden zur Berathung ausser den Fachgeologen hervorragende Vertreter der genannten Disciplinen hinzugezogen, und es wurde der Beschluss gefasst, der Einheitlichkeit des grossen Werkes wegen ebenso wie im Berglande auch im Flachlande die Karten im Maassstab 1 : 25000 zu Grunde zu legen, weil dieselben zur Eintragung aller geologischen Details ausreichend seien und auch die Berücksichtigung der hierbei in Frage kommenden agronomischen Verhältnisse ermöglichen. Es soll der Nutzen einer in noch grösserem Maassstab hergestellten detaillirten Bodenkarte für Güter als Grundlage für einen rationellen Betrieb nicht in Abrede gestellt werden. Der zu wählende Maassstab wird stets bedingt sein durch die mehr oder weniger grosse Complication des geologischen Baues und der sich daraus ergebenden Verschiedenheit der Bodenarten. Der Staat kann jedoch nicht bei der grossen zu lösenden Aufgabe über den Maassstab 1 : 25000 hinausgehen. Handelt es sich um die Herstellung einer specielleren Bodenkarte eines Gutes, so werden die geologisch-agro-

[1]) ie Vorträge werden im Wortlaut von der Landwirthschaftsgesellschaft zu Berlin ıt werden.

nomischen Karten 1 : 25000 stets die beste Grundlage bilden[2]).

Bei der geologischen Kartirung des Gebirgslandes hat man bisher davon abgesehen, agronomische Eintragungen zu machen. Dieselben würden aber auch nur dort in Frage kommen und ausführbar sein, wo gleichmässige Flächen ohne verwickelten Gebirgsbau auftreten, und wo es sich um Gebiete handelt, die ein specielles bodenwirthschaftliches Interesse dadurch beanspruchen, dass dieselben unmittelbar als Culturböden für die Landwirthschaft oder für den Obst- und Weinbau oder für andere Culturpflanzen nutzbar gemacht werden sollen. Aber auch ohne speciellere agronomische Eintragungen vermögen die rein geologischen Berglandskarten in vielen Fällen sichere Schlüsse über den Zusammenhang zwischen dem Verwitterungsboden und dem Gesteinsuntergrund, aus dem derselbe hervorgegangen ist, zu gewähren. Aus diesem Grunde haben diese Karten auch für die Land- und Forstwirthschaft eine hohe Bedeutung und werden auch hier stets die Grundlage für speciellere Bodenkarten bilden müssen. Als Beispiel für die nähere Begründung dieser Ansicht diente das von dem Kgl. Bezirksgeologen Herrn Dr. Ernst Zimmermann aufgenommene, östlich an Blatt Eisenach anstossende Blatt Wutha, das noch nicht im Druck erschienen ist, aber in sechzehn in Handkolorit ausgeführten Exemplaren zur Vertheilung kam. Ein Stück von dem mauerartigen Horst des aus archäischen und paläozoischen Gesteinen bestehenden Thüringer Waldes ragt in die Südwestecke des Blattes hinein, und daran schliesst sich nach NO die hügelige Triaslandschaft des Thüringer Beckens. In der älteren Tertiärzeit fand eine Tafelabbiegung oder Flexur statt, und dadurch erklärt sich die steile Schichtenstellung des Zechsteins und der Trias unmittelbar am Rande des Thüringer Waldes. Je weiter von demselben entfernt, um so flacher legen sich die Glieder der Triasformation auf die steilen Randschichten auf.

Die Bodencultur steht mit dem geologischen Bau und der petrographischen Zusammensetzung der Schichten im engsten Zusammenhange. Die Topographie und die klimatischen Bedingungen verbieten den Ackerbau von selbst in diesem Theile des Thüringer Waldes. Hier ist nur die Waldcultur am Platze. Der Untere und namentlich der Mittlere Buntsandstein liefern einen nährstoffarmen, sandigen Boden, der hier auch zum grössten Theile mit Wald bedeckt ist. Wo er beackert wird, würden die Mergel des Mittleren Muschelkalkes, die Kalke, Dolomitmergel und Gypse des Röth als ein vorzügliches Meliorationsmittel zu verwerthen sein. Die sehr verschiedenen Gesteine und Bodenverhältnisse des Muschelkalkes lassen sich am Hörselberg und seinem Nordabhange vorzüglich erläutern; dann folgen die Bodenflächen, welche durch Unteren Keuper und quartären Löss oder Schotter gebildet werden. Die Grenzen der verschiedenen Formationsglieder fallen mit den topographisch hervortretenden Einsenkungen oder Hervorragungen, sowie mit den Grenzen der verschiedenen land- und forstwirthschaftlichen Bodenbenutzung auf das schärfste zusammen.

Wesentlich andere Aufgaben wurden der geologischen Kartirung des norddeutschen Flachlandes gestellt. Hier handelte es sich darum, den Interessen der Landwirthschaft in weit höherem Maasse gerecht zu werden, weil dieses weite Gebiet vorwiegend dem Ackerbau dient. Den Betrachtungen, inwieweit die geologisch-agronomischen Kartenaufnahmen des norddeutschen Flachlandes für die Landwirthschaft nutzbar gemacht werden können, wurde das soeben im Druck vollendete Blatt Owinsk zu Grunde gelegt. Die geologische Landesanstalt hatte in dankenswerther Weise dieses Blatt, welches zu einer Lieferung von vier Blättern aus der Umgegend von Posen gehört, nebst Bohrkarte und Erläuterung jedem Theilnehmer zur Verfügung gestellt.

Die Karten des norddeutschen Flachlandes beruhen auf wissenschaftlicher geologischer Grundlage, sodass sie die Aufeinanderfolge der verschiedenen zu Tage tretenden Schichten und das relative Alter derselben darstellen. Im Gebiete des norddeutschen Flachlandes handelt es sich vorwiegend um die Darstellung der lockeren Gebilde des Diluviums und Alluviums, welche in der Glacial- und Postglacialzeit entstanden sind[3]). Es bedeuten in den Karten die farbigen Grundtöne und die in diese Flächen eingesetzten schwarzen Buchstabenbezeichnungen einzig und allein das geologische Alter der Formationsglieder und ihrer Unterabtheilungen. Für das Alluvium (a) ist der weisse, für das Thaldiluvium (∂a) blassgrüner, für das obere Diluvium (∂) neapelgelber und für das untere Diluvium (d) hell-

[2]) Vergl. über die bis jetzt erschienenen Karten d. Z. 1893 S. 2, 89 und 212; 1895 S. 46 und 181; 1896 S. 372; 1898 S. 69 und 173.

[3]) Näheres darüber findet sich in: F. Wahnschaffe: Die Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. Stuttgart. J. Engelhorn. 1891; und F. Wahnschaffe: Unsere Heimath zur Eiszeit. Allgemeinverständlicher Vortrag. Berlin. R. Oppenheim (G. Schmidt). 1896.

grauer Grundton gewählt worden. Es kann also dadurch auf den ersten Blick die geologische Altersstellung einer Ablagerung und ihr Lagerungsverhältniss zu den in ihrer Umgebung auftretenden Bildungen erkannt werden. Im land- und forstwirthschaftlichem Interesse stellte sich die Nothwendigkeit heraus, innerhalb dieser farbigen oder weissen Flächen die Beschaffenheit des Ackerbodens zum Ausdruck zu bringen. Dies geschah durch bestimmte farbige Signaturen, die die verschiedene petrographische Beschaffenheit der Bodenarten angeben. Durch gröbere oder feinere Punktirung ist der Sandboden, durch Ringelung der Grandboden, durch eingesetzte stehende und liegende Kreuze der steinige Boden, durch kurze Strichelung der Humus- und Torfboden, durch gerade Reissung der Thonboden, durch schräge Reissung der Lehmboden und lehmige Boden und durch blaue Reissung der Kalkboden dargestellt worden. Auf diese Weise lässt sich mit Leichtigkeit die Verbreitung der Hauptbodengattungen auf den Karten erkennen.

Die für die Landwirthschaft so wichtige Darstellung des constanten Bodenprofils kommt in den geologisch-agronomischen Karten in verschiedener Weise zum Ausdruck. Sowohl zur Abgrenzung der geognostischen Bildungen als auch zur Ermittelung der petrographischen Beschaffenheit der über einander folgenden Schichten werden von dem kartirenden Geologen eine grosse Anzahl von Handbohrungen, in der Regel bis zu 2 m Tiefe, ausgeführt. Um die Ergebnisse dieser Bohrungen durch eine kurze Bezeichnung zum Ausdruck zu bringen, sind für die Hauptbodenconstituenten die grossen lateinischen Anfangsbuchstaben derselben gewählt worden, sodass *S* Sand, *L* Lehm, *K* Kalk, *M* Mergel (Geschiebemergel), *T* Thon, *G* Grand und *H* Humus oder Torf u. s. w. bedeutet. Bei zwei oder drei zusammengestellten Buchstaben sind stets die letzten substantivisch, alle davor stehenden adjectivisch zu lesen. Ein über die Buchstaben gesetztes metrisches Zeichen der Länge und Kürze zeigt an, ob der Bodenconstituent in grösserer oder geringerer Menge auftritt. In das geologisch-agronomische Blatt sind auf Grund der Einzelbohrungen eine Reihe von Durchschnittsbohrungen in rothem Druck in die betreffenden Flächen eingesetzt. Die daneben stehenden rothen Zahlen geben die Mächtigkeit der Schicht in Decimetern an. Hierdurch wird ein besseres Bild über die petrographische Ausbildung und Mächtigkeit der Oberkrume und des Untergrundes als durch die Einzelbohrungen der jedem Blatte beigefügten Bohrkarte geliefert, weil die Minimal- und Maximalzahlen der Mächtigkeit der Bodenschicht die oft auf kurze Entfernung hin schwankende Zusammensetzung auf den ersten Blick zum Ausdruck bringen.

Zur weiteren Veranschaulichung der wichtigsten innerhalb eines Blattes vorkommenden Bodenprofile sind in den neueren Lieferungen diese Profile am unteren Rande in farbiger Darstellung angegeben. Die kleinen über diese Profile gesetzten Farbenschilder geben die Flächendarstellung in der Karte an und erleichtern daher das Verständniss. In den auf der rechten und linken Seite des Kartenrandes gegebenen Farbenerklärungen wird links die geologische Gliederung und Bezeichnung der einzelnen Gebilde erläutert. Neben den Schildern finden sich rechts Angaben über die agronomischen Verhältnisse der geologischen Bildungen. Es werden hier Mittheilungen gemacht über die petrographische Beschaffenheit der unverwitterten geologischen Bildungen und der sie überlagernden Verwitterungszonen. Ferner finden sich Hinweise über die Durchlässigkeit und Undurchlässigkeit des Untergrundes und allgemeine Angaben über die relative Lage zum Grundwasserstand. Die geologische Darstellung der verschiedenen Diluvial- und Alluvialabsätze und ihr Verhältniss zur Bodenbildung erläuterte der Vortragende an dem vorliegenden Blatte Owinsk.

Die jedem Blatte beigegebenen Erläuterungen enthalten einen geologischen, einen agronomischen und einen analytischen Theil, und ausserdem ist im Anhange das zu der Bohrkarte gehörige Bohrregister beigefügt.

Mit der geologischen Landesanstalt ist ein Laboratorium für Bodenkunde verbunden, in welchem die aus den bearbeiteten Gebieten aufgenommenen Bodenarten untersucht werden. Die analytischen Resultate sind in den Erläuterungen der einzelnen Kartenblätter enthalten. Die Bodenuntersuchung[4]) gliedert sich in eine mechanische und chemische Analyse des Bodens. Es wurden Bodenprofile und auch einzelne Gebirgsarten untersucht. Die mechanische Bodenanalyse, welche durch Körnung mit einem Normalrundlochsiebe und Schlämmung mit dem Schöne'schen Schlämmapparate bewerkstelligt wurde, soll Aufschluss geben über das in physikalischer Beziehung wichtige quantitative Mengenverhältniss der den Boden zusammensetzenden gröberen und feineren Theile. Ferner dienten die ange-

[4]) Die genaue Beschreibung der angewandten Methoden findet sich in: F. Wahnschaffe: Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung. Berlin. P. Parey. 1887.

wandten Methoden dazu, das quantitative Verhältniss der Hauptbodenconstituenten, Sand, Thon, Kalk, Humus festzustellen und die Menge der disponiblen Pflanzennährstoffe durch einen Auszug mit concentrirter kochender Salzsäure zu ermitteln. Daneben wurden auch Bestimmungen der Wassercapacität und des Absorptionsvermögens für Stickstoff mit Salmiaklösung nach Knop ausgeführt. Bei dem Umfange der 13000 Hektar umfassenden geologisch-agronomischen Karte konnten natürlich die gesammten Bodenarten durch zwei oder drei untersuchte Bodenprofile nicht specieller charakterisirt werden. Aber wenn man erwägt, dass innerhalb des norddeutschen Flachlandes die gleichen Bodenarten sehr häufig wiederkehren, so geben doch eine grössere Anzahl der auch aus Nachbarblättern mitgetheilten Bodenanalysen einen Anhalt, um danach im speciellen Falle einen Boden beurtheilen zu können. Es wird sich daher bei der Probenentnahme namentlich um typische Bodenprofile handeln. Zum Schluss legte es der Vortragende seinen Zuhörern nahe, dass sie die empfangenen Anregungen dazu benutzen sollten, die praktischen Landwirthe auf die Benutzung dieser Karten aufmerksam zu machen und sich namentlich auch selbst auf den geologisch-agronomischen und geologischen Karten ihres Gebietes eingehende Kenntniss von dem geologischen Bau und der Natur von Grund und Boden zu verschaffen.

Zur weiteren Erläuterung seines Vortrages veranstaltete der Referent am 22. April Nachmittags eine von 180 Herren besuchte geologisch-agronomische Excursion. Sie nahm ihren Anfang in Schönau, zog sich durch das Triasgebiet über den Hörselberg nach Hastrungsfeld und Burla und fand ihren Abschluss auf der Haltestelle Sättelstedt-Mechterstedt, wo dank dem freundlichen Entgegenkommen der Leitung des Kohlensäurewerkes Sondra die Verarbeitung der natürlichen Kohlensäure besichtigt werden konnte. Der Führer der Excursion legte auf dieser Excursion besonderen Werth darauf, die Beziehungen der petrographischen Beschaffenheit der verschiedenen Formationsglieder zur Bodenbildung durch Untersuchung und Aufgrabung an Ort und Stelle zu erklären.

Herr Professor Dr. Luedecke-Breslau besprach

Neues auf dem Gebiete der Ent- und Bewässerung; Wiesenbau und -Pflege.

In der allgemeinen Einleitung führte der Vortragende aus, dass die Niederschlagshöhe von den herrschenden Winden und von der verschiedenen Erhebung des Gebietes über das Meer abhängig ist. Die mittlere jährliche Regenmenge beträgt in Deutschland 60—70 cm, sinkt im Regenschatten des Harzes und im Posener Trockengebiete unter 50 cm und steigt mit der Erhebung in den bayrischen Alpen bis auf 200—204 cm. Was die Vertheilung der Regenfälle betrifft, so sind in Norddeutschland im Juni, Juli, August die meisten Regenfälle. Während der wärmeren Jahreszeit im Sommer nimmt die Verdunstung einen grossen Theil des Regenwassers hinweg. Die durch die Capacität des Bodens in demselben aufgespeicherte Winterfeuchtigkeit wird hauptsächlich durch den Schnee geliefert. Die Verdunstung des Bodens wird in hohem Grade durch das Pflanzenleben vermittelt. Luzerne verdunstet z. B. 30—70 cm Wasser, Kartoffeln 7—14 und Kiefern 5—11 cm. Setzt man die Verdunstung einer freien Wasserfläche gleich 100, so verdunstet bewachsener Boden 200 und nackter Boden 60. Mit der landwirthschaftlichen Cultur des Bodens steigt im Allgemeinen die Wasserverdunstung.

In durchlässigem Terrain versinkt jeder Tropfen Wasser in die Tiefe, bis er eine undurchlässige Schicht erreicht, die gewöhnlich einen Quellenhorizont bedingt. In Mitteldeutschland bilden die Thone des Röth einen hervorragenden Quellenhorizont, und die daraus hervorgehenden Quellen sind mit Kalk gesättigt und geben Veranlassung zur Entstehung von Kalktuffen. Zur Bewässerung sind dieselben ohne Weiteres nicht geeignet, weil durch Kalkabscheidung Incrustationen entstehen. Im Schwarzwald und in den Vogesen bildet der Granit einen Quellhorizont, der weiche, oft eisenhaltige Wasser liefert, und in Rheinhessen der Cyrenenmergel. Die chemische Beschaffenheit der Quellwässer hängt von der Beschaffenheit des Gesteins ab, durch welches sie ihren Weg nehmen. Der Granit liefert beispielsweise weiche, die Juraformation harte Wässer. Die Lössplateaus haben infolge ihrer Durchlässigkeit keine Quellen, und die Versorgung der Ortschaften solcher wasserarmer Höhen mit Wasser gehört zu den wichtigsten Aufgaben der Culturtechnik. Auf das wasserarme Juraplateau hat man durch Dampfkraft Wasser bis auf 300 m zur Versorgung der an Gebrauchswasser mangelleidenden Ortschaften hinaufgeschafft und dadurch vorzügliche Verbesserung der allgemeinen wirthschaftlichen Verhältnisse erzielt.

Die verschiedene landwirthschaftliche und forstwirthschaftliche Benutzung bestimmt den

erabfluss. Der Wald hält den Regen fest erhindert zu gleicher Zeit die Abschwem- der Oberkrume. Die Abflussverhält- der Hochwasser in den Flüssen voll- n sich in der Form von Wellen. Diese wasserwellen treten in den verschiede- Nebenflüssen eines Hauptstromes in der nach einander auf, und dann ist ge- lich keine grössere Hochwassergefahr efürchten. Treffen diese Hochwasser- n durch besondere Umstände einmal nmen oder kreuzen sie sich beim Haupt- Nebenfluss, so entstehen besonders ge- che Hochwasser. Dies war der Fall 8. November 1882, wo die Hochfluth- n des Mains und der Mosel zusammen- ı, und dort unterhalb Koblenz die te bekannte Ueberschwemmung eintrat. Zuflüsse der Oder kommen im Schlauch s Stroms hinter einander zum Abfluss. Breslau ist die Oder ein echtes Gebirgs- ır; wo sie die Warthe in sich aufnimmt, zt sie bereits den Charakter der Flach- tröme. Durch starken Geschiebetrans- wird in den Flüssen der Abflussvor- gehemmt, Wald und Wiese verhindern Gebirge die Abschwemmung der Steil- ıge. Im Walde erhält sich infolge der ıattung der Schnee länger als auf kahlen n; die Abschmelzung erfolgt im Walde amer, und dadurch wird die Hochwasser- r vermindert. Um derselben wirksam genzutreten, hat man verschiedene iten ausgeführt. Die Wirkung der so- ınten Sickergräben in der Horizontale vielfach überschätzt. Im flachgründigen enkalk und Granit lassen sie sich nicht ;en. Zur Vertheilung des Wassers im gebirge dienen die Stauteiche und nelweiher; in der Anlage derselben die Franzosen in den Hochvogesen vorangegangen. An Punkten, wo ein s Thal sich kesselförmig erweitert, hat Thalsperren angelegt und in neuerer in Schlesien projectirt. Es ist dabei genaueste geologische Untersuchung des etes erforderlich, da Verwerfungen und :e im Gestein die Thalspetre illusorisch en können. Das Querprofil des Flusses r die Abflussgeschwindigkeit des Wassers n dem Gefäll des Flusslaufes von der ten Bedeutung. Die Ablagerung des eführten Kieses und Sandes findet dort , wo die Geschwindigkeit des Flusses sich ehr verlangsamt, dass derselbe die Mate- ın nicht mehr zu transportiren vermag. Bei Flussregulirungen ist zu beachten, eine dauernde Senkung des Wasser- ;els die anliegenden Wiesenflächen ver- . Durch die Bewässerung der Wiesenflächen wird eine bedeutende Befruchtung derselben herbeigeführt. Bei Anlage von Deichen ist gewöhnlich zu Anfang eine Steigerung des Bodenwerthes erzielt worden, doch sind die Kosten der Unterhaltung sehr grosse und steigern sich mit der Zeit, so dass dadurch der Boden mehr und mehr belastet wird. Das Bett der durch Deiche eingeengten Flüsse erhöht sich allmählich und damit auch die Druckhöhe des Wassers, so dass infolgedessen auch die Pumpkosten zur Wegschaffung des die Deiche und auch den Untergrund derselben durchsickernden Druckwassers steigen. Vielfach hat man mit Vortheil an den Flüssen nur Sommerdeiche angelegt, so dass die Flächen im Winter überschwemmt werden; man hat damit beispielsweise am Niederrhein grosse Erfolge erzielt. Die Regulirung der Flüsse ist meist im Interesse der Schifffahrt ausgeführt worden, und es ist dadurch allerdings die Vorfluth befördert worden, was ja in vielen Fällen auch für die Landwirthschaft von grossem Nutzen sein kann. Durch Drainage und Moorcultur werden die Hochwasser nicht gesteigert, wohl aber verlängert. Durch zweckmässige Entwässerung sumpfiger Gegenden sind dieselben in vielen Fällen erst brauchbar und bewohnbar geworden. Im Erzgebirge wurde in den sumpfigen Gebieten der Wald vor Jahren heruntergehauen und die Gegend entwässert, so dass erst der Winterungsanbau dadurch ermöglicht worden ist. Bei der Entwässerung hat man in vielen Fällen das Gefälle dadurch erhöht, dass man die Stauwerke beseitigt hat. In Holland ist mit grossem Vortheil die Maschinenkraft zur Entwässerung verwandt worden.

Die Entwässerung durch Drainage wird meist bei schweren Böden benutzt, kann aber auch unter Umständen für Feinsandböden von Vortheil sein. Durch die Drainage wird der Boden im Herbst trocken und dadurch zugleich die Bestellungsperiode verlängert. Ausserdem wird der Boden reiner an Unkraut und wärmer. Zugleich ist damit durch die Auflockerung bei Anlage der Gräben eine Tiefcultur des Bodens verbunden. Die Drainage ist in verschiedener Weise ausgeführt worden. In einigen Gegenden hat man sogenannte Schlucker angelegt, indem man die undurchlässige Schicht des Geschiebelehms durchbohrt, die Bohrlöcher offen hält und das auf der Oberfläche des Mergels sich ansammelnde Wasser in den Sanduntergrund ableitet. In manchen Gegenden, wie beispielsweise in den Alpenweiden, sind Steindrains und Faschinendrains mit Vortheil angewandt worden. Es

ist von grossem Nutzen, bei Anlage der Röhrendrainage, dass die Drains nicht in der Hauptrichtung des Gefälles, sondern schräg zur Horizontale angelegt werden, weil sie dann das im Boden circulirende Wasser weit besser abfangen. Bei dieser Entwässerung durch Drainage ist allerdings zu erwägen, dass ein Theil der Pflanzennährstoffe, namentlich die vom Boden nicht absorbirbaren Nitrate fortgeführt werden. Dem kann durch Anbau von Zwischenfrüchten (Erbsen und Blattpflanzen) entgegengearbeitet werden, weil diese die Nitrate zu ihrem Aufbau verwenden und den Stickstoff in organische Form überführen.

Was die Wiesenwirthschaft betrifft, so giebt es in Deutschland 591 qkm Wiesenland, und ein bedeutender Reinertrag wird dort erzielt, wo die Verwerthung des Heus zur Milchwirthschaft eine hohe ist. Der Zustand vieler Wiesen ist sumpfig, die Bäche treten zu ungelegener Zeit aus und verderben das Futter. Derartige versumpfte Wiesen zeigen saure Gräser, deren Ernährung durch das Grundwasser erfolgt.

Die Ernährung der gesammten Gräser der Wiesen geschieht durch Zufuhr von Wasser, welches vor der Vegetationsperiode zugeführt werden muss. Zur Berieselung und Bedüngung von Wiesen sind grössere Wassermengen erforderlich. Sehr hohe Erträge können in manchen Fällen auf den Wiesen neben Mineraldüngung auch noch durch Stickstoffzufuhr in Form von animalischem Dünger erzielt werden; es ist dies bei Alpenweiden im Gebrauch, wo man sonst für den Dünger keine weitere Verwerthung hat. Die Bewässerung der Wiesen kann auf verschiedene Weise bewirkt werden, einmal indem man das Wasser durch Schöpfräder oder mittels der Pumpe überführt, oder indem man das Terrain überstaut und überrieselt. Die Beschaffenheit des Wassers garantirt den Erfolg. Schlammige vom Gebirge herabgeführte Wasser sind nährstoffreich, dagegen die aus Moor-, Heide- und Waldniederungen stammenden nährstoffarm. Die aus Ortschaften und Moorculturen abfliessenden Wasser sind meist reich an Salpetersäure und zur Berieselung gut verwerthbar. Die Entwässerung zu nasser, versumpfter Wiesen kann oberirdisch durch offene Gräben oder bei sehr schweren Böden unterirdisch durch Drainage erfolgen. Durch die Berieselung wird zugleich durch den aufgelösten Sauerstoff eine Durchlüftung des Bodens herbeigeführt, der saure Humus wird oxydirt und die Wurzeln können nach der Entsäuerung des Bodens tiefer in denselben eindringen. Daher ist auch in vielen Fällen eine Auflockerung der Wiesen auf mechanischem Wege von Vortheil. Phosphorsäuredüngungen sind zur Melioration nothwendig, es lassen sich hier auf sauren Böden auch die billigeren Phosphate verwenden. Auf dem Heideboden der Lüneburger Heide hat man mit grossen Erfolgen Rieselwiesen angelegt, die nur mit Rieselwasser bedüngt werden. Für die Naturwiesen, die keiner Wasserzufuhr bedürfen, sind Kainit und Phosphatdüngungen zur Steigerung der Production von Vortheil.

Herr Professor Dr. Gruner-Berlin hielt einen Vortrag über

die kalkarmen Formationen und Bodenarten; Aufsuchung und Nutzbarmachung von Kalk- und Mergellagern.

Die Aufgabe der Landwirthschaft muss es sein, mit den geringsten Mitteln die grösstmögliche Ertragfähigkeit des Bodens hervorzurufen. Zu den in vielen Fällen unbedingt nothwendigen und im Allgemeinen verhältnissmässig billigen Meliorationsmitteln gehört die Kalkzufuhr zum Ackerboden. Die Kalkfrage wurde eine Zeitlang sehr vernachlässigt, da die Phosphatfrage zu sehr im Vordergrund des Interesses stand, und man zugleich mit den Phosphaten auch genügende Mengen Kalk dem Boden zuzuführen glaubte. Die Kalkfrage ist namentlich durch das Verdienst der Deutschen Landwirthschaftsgesellschaft bedeutend gefördert worden. Durch die von ihr veranlassten Preisausschreiben sind die Schriften von M. Ullmann: „Kalk und Mergel“ und von A. Orth: „Kalk- und Mergeldüngung“ hervorgegangen. Ausserdem hat die von ihr angeregte Ausstellung von Kalk- und Mergelproben auf landwirthschaftlichen Ausstellungen sehr nutzbringend gewirkt. Die Kalk- und Mergelfrage ist von grösster Bedeutung für die kalkarmen Formationen und Bodenarten. Um hierüber Aufschluss zu erhalten, sind die geologischen Karten für die praktische Landwirthschaft von besonderem Werth, denn dieselben geben eine Darstellung der petrographischen Beschaffenheit der Formationen in den verschiedenen Landestheilen. In den Formationen treten entweder ursprüngliche, eruptive oder sedimentäre Gesteine auf. Die Herstellung genauer geologischer Karten ist von der grössten Wichtigkeit, weil auf ihnen die kalkhaltigen Formationen dargestellt worden sind. Beispielsweise ist auf den Gebirgskarten von Niederschlesien, auf der Römer'schen Karte von Oberschlesien der Kalk durch blaue Farbentöne zum Ausdruck gebracht. Der Kartenmaassstab 1 : 100000

ist aber zu klein zu einer genauen Darstellung der kalkigen und kalkfreien Bildungen. Auch die Lepsius'sche geologische Karte von Deutschland giebt nur eine allgemeine geologische Uebersicht, orientirt jedoch nicht ausreichend über das Vorkommen der kalkreichen und kalkarmen Formationen. Nachdem England mit einer geologischen Aufnahme des Staates vorangegangen war, folgte Preussen mit der Gründung der geologischen Landesanstalt, von der eine geologische Specialkarte des preussischen Staatsgebietes und der thüringischen Staaten im Maassstab von 1 : 25000 herausgegeben wird. Die zuerst erschienene Lieferung, die sechs Blätter südlich vom Harzrande enthält, zeigt eine detaillirte Abgrenzung der verschiedenen Gebirgsglieder, wobei die kalkreichen von den kalkarmen Formationen unterschieden worden sind; im Tertiär dagegen sind dieselben zusammengefasst worden, und ebenso ist die Gliederung der jüngsten Quartärformation, des Diluvium und Alluvium, für die landwirthschaftlichen Interessen nicht genügend durchgeführt. Diese Interessen vertreten jedoch die geologisch-agronomischen Karten aus dem norddeutschen Flachlande, von denen gegenwärtig 168 Stück veröffentlicht worden sind, während sich 117 Stück im Druck und 31 Stück in Bearbeitung befinden, in grösserem Umfange. Die an der Oberfläche zu Tage tretenden kalkhaltigen Bildungen sind auf diesen Karten durch eine blaue Reissung leicht ersichtlich. Wenn der Geschiebemergel keine blaue Reissung erhalten hat, so liegt das daran, dass er an der Oberfläche gewöhnlich entkalkt ist und daher sogar einen kalkarmen Boden bildet. Eine gleiche Entkalkung der Oberfläche haben auch die Sand- und Thonböden erfahren, sodass auch diese zu den kalkarmen Bodensorten gehören. Ein Kalkgehalt des Bodens von 0,2—0,5 Proc. ist im Allgemeinen als zu gering zu bezeichnen, da demselben in steigendem Verhältniss bedeutende Kalkmengen durch den Anbau von Cerealien, Luzerne, Tabak und Hopfen entzogen werden. Will man eine Uebersicht über die kalkarmen Formationen und Bodenarten geben, so kann dies nur in ganz allgemeinen Zügen geschehen. Der Vortragende hat als Beilage zu seinem Vortrage eine derartige Zusammenstellung drucken lassen, welche die verschiedenen Bildungen der archäischen, paläozoischen, mesozoischen und känozoischen Formationsgruppe in ihrer petrographischen Zusammensetzung innerhalb der einzelnen Formationen und Formationsglieder näher charakterisirt und durch die hinzugefügten Gegenden des vorwiegenden Auftretens in Deutschland einen sehr dankenswerthen Ueberblick gewährt. Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass die aus den ältesten Formationen hervorgegangenen Bodenarten überwiegend kalkbedürftig sind, dass die Gesteine der mesozoischen Gruppe sowohl kalkarme als auch kalkreiche Böden geliefert haben und dass die Bodenarten des Känozoicums, des Tertiärs und Quartärs, im Allgemeinen kalkarm sind.

Was die Glacialablagerungen anlangt, die im norddeutschen Flachlande in grosser Ausdehnung bodenbildend auftreten, so hat man die Bildungen der Präglacialzeit, der ersten Vereisung, der Interglacialzeit und der zweiten Vereisung zu unterscheiden. Die Schmelzwasser des heranrückenden Inlandeises haben vor dem Eise Sand, Mergelsand und Thonmergel abgesetzt. Die beiden letztgenannten Ablagerungen gehören meist zu den kalkreichen Diluvialbildungen, da ihr Kalkgehalt bis auf 25 Proc. steigt.

Der Untere Geschiebemergel, die Grundmoräne der ersten Inlandeisbedeckung, besitzt gewöhnlich einen höheren Kalk- und Thongehalt als der Obere Geschiebemergel. Der Procentgehalt an Calciumcarbonat beträgt beim Unteren Geschiebemergel 18, sinkt aber auch auf 2 herab. Wo diese Ablagerung die Oberfläche bildet, wie auf weiten Strecken in der Altmark, ist sie in der Regel oberflächlich entkalkt und ausgeschlämmt worden. Wird der ursprüngliche Geschiebemergel erst in 0,8 m Tiefe erreicht, so muss der aus demselben hervorgegangene lehmige Sand als kalkarm bezeichnet werden. Der Untere Diluvialsand ist zuweilen durch Infiltration in festen Kalksandstein umgewandelt worden, der als Baumaterial Verwendung finden kann. Fayencemergel und Mergelsande finden sich als Einlagerungen im Unteren Diluvialsande. Der Obere Geschiebemergel, die Grundmoräne der zweiten Vereisung, bildet auf weite Strecken den Boden des norddeutschen Flachlandes bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 4 — 8 m. Er ist sandiger und thonärmer als der Untere Geschiebemergel, sein Kalkgehalt schwankt zwischen 8 — 12 Proc. Aus ihm sind Sande, lehmige Sande und Lehme hervorgegangen, die ihres Kalkgehaltes beraubt zu den kalkarmen Bodenarten gehören. Der Obere Geschiebesand oder Decksand, ein Auswaschungsproduct durch die Gletscherschmelzwasser ist meist ungleichkörnig und führt oft viele Geschiebe. Der Löss ist sehr kalkhaltig, doch meist oberflächlich entkalkt. Im Muschelkalkgebiete haben sich oft in der Diluvialzeit aus kalkhaltigen Quellen Kalk-

tuffe abgelagert, so bei Weimar, Tonna und Gotha. Zu den Kalktuffen des Unteren Diluviums gehört auch der Uelzener Mergel. Der Thalsand, welcher in den Betten der grossen Diluvialhauptströme zum Absatz gelangte, ist sehr ausgewaschen und kalkarm. Er zeichnet sich beispielsweise im Berliner Hauptthale durch seine gleichmässige Körnung und durch die Armuth an Geschieben aus.

Die Bildungen des Alluviums sind durch Anschwemmungen, Anschlickungen, durch die Lebensthätigkeit der Vegetabilien, durch chemische Niederschläge, durch äolische Wirkungen sowie durch vulcanische Thätigkeit entstanden. Zu den kalkhaltigen Bildungen des Alluviums gehören die Marschmergel, welche oft Vivianit enthalten, die Wiesenkalke und Moormergel.

Bei der Aufsuchung der Kalk- und Mergellager in den älteren Formationen wird man sich mit Vortheil der geologischen Karten bedienen, da darauf die kalkigen Bildungen angegeben sind. Im Quartär ist die Aufsuchung weit einfacher. In den Gebieten, wo die geologisch - agronomischen Karten vorliegen, geben diese, da sie die Untergrundsverhältnisse bis zu 2 m Tiefe zur Darstellung bringen, den besten Anhalt. In Gebieten, wo die Karten noch nicht vorhanden sind, geschieht die Aufsuchung im Terrain selbst durch Handbohrungen und Aufgrabungen. Es ist dabei die geologische Stellung und Mächtigkeit der einzelnen Diluvialgebilde zu berücksichtigen. Höhenrücken, Gehänge eignen sich im Allgemeinen besser für die Aufsuchung als Einsenkungen. Von besonderer Bedeutung für die Auffindung von Mergellagern ist die sorgfältige Berücksichtigung der wildwachsenden Flora. Der Vortragende gab zu seinen Darlegungen eine sehr übersichtliche Zusammenstellung der häufiger vorkommenden kalkliebenden Pflanzen, geordnet nach Kräutern, Sträuchern und Bäumen. Auch in den Lössgebieten ist die Aufsuchung des Lössmergels von Wichtigkeit, da der Lössboden wegen seiner Durchlässigkeit oft auf grössere Tiefe entkalkt ist. Wiesenkalk findet sich öfter unter Moormergel, doch ist er hier meist wenig mächtig und häufig noch stark sandig ausgebildet. Von grösserer Mächtigkeit ist dagegen der Wiesenkalk gewöhnlich im Untergrunde von Torflagern, sowie in Seen.

Die Kalkzufuhr zum Boden liegt nicht nur im landwirthschaftlichen Interesse, sondern hat die grösste volkswirthschaftliche Bedeutung; der Kalk verrichtet wichtige Functionen bei der Aufschliessung der Pflanzennährstoffe u. s. w. und ist zur gedeihlichen Entwickelung der Culturpflanzen unbedingt erforderlich. Die billigste Kalkzufuhr ist vom Landwirth anzustreben und muss durch rechnerische Prüfung ermittelt werden. Zum Schluss giebt der Vortragende noch Anweisungen über die Nutzbarmachung der Mergelarten auf den verschiedenen Bodenarten, sowie der Kalksteine in rohem und gebranntem Zustande für die Landwirthschaft und Technik.

Herr Professor Dr. Wollny-München sprach über

Neuere Forschungen auf dem Gebiete der physikalischen, chemischen und bacteriologischen Vorgänge im Boden.

Als man begann, die Naturgesetze für das Gedeihen und die Ernährung der Pflanzenwelt zu studiren, wurde zuerst durch Justus von Liebig die chemische Beschaffenheit des Bodens als vor Allem maassgebend betrachtet, und erst später hat man die mechanischen Eigenschaften des Bodens, sein Verhalten zu Wasser, Luft und Wärme ebenfalls als ausserordentlich wichtige Factoren des Bodenwerthes erkannt. Was zunächst die physikalischen Eigenschaften des Bodens und ihren Einfluss auf das Pflanzenwachsthum betrifft, so ist die Cohärenz der Bodentheilchen, die Bindigkeit des Bodens, in Betracht zu ziehen. Der Thon besitzt die grösste Cohärenz, der Kalkboden steht in der Mitte und am geringsten ist dieselbe bei den lockeren Sanden. Die Cohärenz ist für das Wurzelwachsthum der Pflanze von grösster Bedeutung. Ausserdem ist in Bezug auf letzteres das Verhalten des Bodens zum Wasser sehr belangreich.

Für das Gedeihen der Pflanzenwelt giebt es ein Optimum des Feuchtigkeitsgehaltes; wird der Wassergehalt grösser, so tritt eine Verschlechterung des Pflanzenwachsthums ein, während andererseits die Verminderung des Wassergehaltes stufenweise das Gedeihen der Pflanzen bis Null herabdrückt. Die Leitung des Wassers im Boden ist auf capillare Wirkungen zurückzuführen. Bei 2 mm Korngrösse der Bodentheilchen hören die capillaren Wirkungen auf. Die Hebung des Wassers ist von der Feinheit der Bodentheilchen abhängig. Thon und Lehm zeigen 1—1,5 m capillare Steighöhe bei sehr langsamem Steigen des Wassers, Sand zeigt nur 40 cm Steighöhe bei raschem Steigen. Das Wasser wird von oben nach unten um so langsamer geleitet, je feiner die Partikel sind. Das Vermögen, das Wasser in grösserer oder geringerer Menge aufzuspeichern, das

man als Capacität bezeichnet, wird am besten in Volumprocenten des Bodens angegeben. Man unterscheidet mit Ad. Mayer die grösste oder volle und die absolute oder kleinste Capacität, welch letztere in langen, mit einander durch Kautschukschlauch verbundenen Glasröhren bestimmt wird. Diese besitzt für die physikalische Beurtheilung des Bodens in natürlichem Zustande einen weit höheren Werth als die volle Wassercapacität, weil sie das Minimum von Wasser bezeichnet, welches der Boden unter allen Umständen zurückzuhalten vermag. Die Permeabilität oder Durchlässigkeit verhindert die Uebersättigung des Bodens mit Wasser. Die Verdunstungsfähigkeit des Bodens ist abhängig von der Temperatur und dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft, sie steigt mit der Vergrösserung der Oberfläche der Ackerkrume. Humus- und Thonboden verdunsten grössere Wassermengen als die Sandböden, weil jene mehr Wasser fassen und den Verdunstungsverlust leichter capillar zu ersetzen vermögen als diese.

Für das Wachsthum der Wurzeln ist das Verhalten des Bodens zu Luft und Gasen bedeutungsvoll. Die Porosität oder Luftcapacität bezeichnet das Verhältniss zwischen Poren- und Gesammtvolum des Bodens. Der Wassergehalt ist natürlich von grösstem Einfluss auf die Luftcapacität. Durchfeuchtete Thonböden enthalten geringe Luftmengen, während durchfeuchtete grobe Böden meist genügende Luftmengen besitzen. Hier findet auch ein genügender Austausch zwischen Bodenluft und atmosphärischer Luft statt. Das Absorptionsvermögen für Gase ist beim Humus am grössten, ebenso spielt das Eisen eine wichtige Rolle bei der Aufnahme von Gasen. Namentlich ist die Sauerstoffabsorption nützlich für die Entwicklung der Wurzeln.

Das Wachsthum der Pflanzen beginnt bei einer gewissen Minimumtemperatur, steigert sich bis zu einer Optimumtemperatur, die bei uns in Deutschland nicht überschritten wird, und nimmt bei weiterer Steigerung allmählich wieder ab. Die Bodenwärme ist nicht auf die innere Erdwärme, sondern nur auf die Sonnenwärme zurückzuführen. Das Wärmeabsorptionsvermögen ist von der Farbe des Bodens abhängig, dagegen kommt bei der Wärmeausstrahlung, welche in den Nachtstunden stattfindet, nicht die Farbe, sondern die substantielle Beschaffenheit des Bodens in Betracht. Ein bedeutender Wärmeverbrauch findet durch die Wasserverdunstung an der Oberfläche statt und steigt mit der grösseren Menge des darin enthaltenen Wassers. Die specifische Wärme des Bodens wird auf das Volum bezogen und in Wärmeeinheiten ausgedrückt. Trockene Böden zeigen $^1/_6$—$^1/_3$ der specifischen Wärme des Wassers. Im feuchten Zustande besitzt der Humus die grösste, der Sand die geringste Wärmecapacität, während der Thon in der Mitte steht. Die Wärmeleitung ist am geringsten beim Humus, am stärksten bei Quarzsand und eine mittlere bei Kalk und Thon. Die Bodenerwärmung ist von der mehr oder weniger dichten Pflanzenbedeckung abhängig; je dichter der Pflanzenwuchs, um so mehr wird die Erwärmung herabgedrückt. Die Maxima und Minima der durch die physikalischen Eigenschaften des Bodens abgeänderten Wachsthumsfactoren beeinträchtigen das Productionsvermögen der Pflanzen, und die Landwirthschaft muss eine zweckmässige Aenderung der ungünstig wirkenden physikalischen Eigenschaften des Bodens herbeizuführen suchen.

Die im Boden sich abspielenden chemischen Processe stehen in innigster Beziehung zu den physikalischen Eigenschaften desselben. Es handelt sich dabei namentlich um die Zersetzung der Pflanzenreste und der dem Boden zugeführten Düngemittel organischen Ursprungs. Von der mechanischen Zusammensetzung des Bodens hängt es ab, ob Oxydations- oder Desoxydationsprocesse eintreten. Die sogenannte Verwesung organischer Stoffe vollzieht sich in der Weise, dass unter Zufuhr von Sauerstoff der Luft eine Zersetzung in Ammoniak, Wasser und Kohlensäure eintritt und nur die Mineralstoffe übrig bleiben. Das Ammoniak geht sofort in salpetrige Säure und Salpetersäure über. Bei Luftabschluss und dementsprechender Verminderung der Sauerstoffzufuhr tritt dagegen die Fäulniss der organischen Substanzen ein, wobei Kohlenwasserstoffe, Stickstoff und Stickoxydul gebildet werden. Die organische Substanz erfährt eine relative Anreicherung an Kohlenstoff, sie wird humificirt, während dabei die Mineralstoffe darin in einer den Pflanzen nicht zugänglichen Form verbleiben. Die stickstoffhaltigen Stoffe werden nur bis zu einem gewissen Grade zersetzt und der Stickstoff im Humus angehäuft. Salpetrigsaure und salpetersaure Verbindungen überführt die Desoxydation in Stickstoff. Bei der Verwesung unter reichlicher Luftzufuhr tritt im Boden ein grösserer Zerfall der organischen Substanz ein, es bildet sich ein lockerer, alkalischer Humus, der sogenannte Ackermull; bei beschränktem Luftzutritt dagegen findet Fäulniss statt, die Zersetzung ist geringer und als Endproduct bleibt ein fester Humus von

saurer Reaction, der sogenannte **Rohhumus**, übrig. Die Entmischung der organischen Substanzen im Boden ist ein chemisch-physiologischer Vorgang, weil sie sich nur bei Gegenwart von Mikroorganismen, besonders von Spaltpilzen (Bacterien), vollzieht. In einem Cubikcentimeter Boden sind 70000 bis 6 Millionen Spaltpilzkeime enthalten. In den sauren Böden treten dagegen die Spaltpilze zurück. Wärme-, Luft- und Wasserzufuhr spielen eine grosse Rolle bei diesen Processen, sowie bei der Salpeterbildung. Letztere beginnt im Boden bei 5° C., erreicht ihr Optimum bei 35° und hört bei 55° C. auf. Die für die Thätigkeit und Vermehrung der niederen Organismen maassgebenden Vegetationsfactoren nehmen alle von einer unteren bis zu einer mittleren Grenze zu und dann bei noch weiterer Steigerung wieder ab. Es herrscht das Gesetz des Minimums und Maximums, so dass der in geringem Maasse oder im Uebermaass vorhandene Factor die übrigen im Optimum vorhandenen Factoren aufhebt. Die Nitrification geht in gut gelüftetem, brachliegendem Boden vor sich, dagegen in weit schwächerem Grade in dem mit Pflanzen bedeckten Boden. Die physikalische Beschaffenheit des Ackers beeinflusst in hervorragender Weise die Zersetzung der organischen Stoffe und bedingt dadurch die darin enthaltene Nährstoffmenge. Im Boden sind colloidale, aufquellbare Stoffe vorhanden, die die Nährstoffe mechanisch festhalten. Die salpetersauren Salze werden allerdings vom Boden nicht absorbirt, sondern vom Wasser in die Tiefe geführt. Die Verluste an Stickstoff durch Auswaschung können bis 120 kg pro Hektar betragen. Bei Brachhaltung findet eine starke Auswaschung der Nitrate statt, während der mit Pflanzen bedeckte Boden durch das Pflanzenwachsthum den Stickstoff verbraucht und durch Verminderung der Sickerwassermenge die Auswaschung vermindert. Die praktische Landwirtschaft muss Maassnahmen zu einer für den Pflanzenwuchs günstigen Abänderung der physikalischen Beschaffenheit des Erdreichs treffen. Diese wird herbeigeführt durch eine mechanische Bearbeitung des Bodens. Durch das Pflügen wird eine Lockerung desselben bewirkt, und diese muss um so mehr angestrebt werden, je bindiger der Boden ist. Derselbe zeigt entweder Einzelstruktur oder Krümelstruktur, und es kommt darauf an, die letztere, für das Gedeihen der Pflanzen günstigere Beschaffenheit herzustellen. Der Pflug muss sofort nach der Aberntung der Früchte in Anwendung kommen. Die Brachehaltung des Bodens bewirkt eine stärkere Zersetzung der organischen Stoffe und begünstigt die Salpeterbildung. Es müssen daher nach kurzer Brachezeit schnellwüchsige Pflanzen zwischen die nächste Bestellung zur Ernte zwischengeschoben werden, durch die die salpetersauren Salze in organische Verbindungen übergeführt werden. Zu solchen Zwischenculturen verwendet man in England mit Vortheil den weissen Senf. Auch durch Zuführung von Substanzen kann eine günstige Veränderung der physikalischen Eigenschaften des Bodens bewirkt werden. So wird sehr bindiger Thon vortheilhaft mit Sand, Sand dagegen zur Erhöhung der Bindigkeit mit Lehmmergel vermischt. Ausserdem wird die mechanische Bodenbeschaffenheit sowohl durch die animalische als auch durch die mineralische Düngung wesentlich beeinflusst.

Herr Landesökonomierath **Goethe**-Geisenheim sprach über

Landwirthschaftlichen Obstbau.

Er suchte dabei die Frage zu beantworten, wie muss der Landwirth und namentlich der Bauer seine Obstculturen einrichten, um rentable Ernten zu erzielen. Der Obstbau ist meist von der Landwirthschaft nebensächlich behandelt worden, was daran liegt, dass der Verkauf des Obstes manchmal nicht aussichtsvoll erscheint, auch fehlt es für den grösseren Betrieb oft an Arbeitskräften. Nichtsdestoweniger spielt der Obstbau in gewissen Gegenden eine grosse Rolle, wie beispielsweise in Werder, Witzenhausen, Trier im Rheingau, Ober- und Unterfranken, dem Saalthal, in Baden, dem Elsass und in Württemberg, welch letzteres auch deshalb als der „Obstgarten Deutschlands" bezeichnet wird. Günstige Localverhältnisse bedingen stets den Obstbau und müssen bei Neuanlagen berücksichtigt werden. In Deutschland ist eine Vergrösserung des Obstbaus wünschenswerth, da mit der Zunahme der Bevölkerung und des Wohlstandes der Consum von Obst und Obstwein steigt und Deutschland das Bedürfniss nicht deckt. Es wird jährlich für 10 Millionen Mark und mehr Obst, begünstigt durch die Zollfreiheit, hier eingeführt. Obwohl der Obstbau bereits von den Dominialgütern, den Berliner Rieselfeldern, der Provinz Posen und von den Chausseeverwaltungen gepflegt wird, so muss sich die deutsche Landwirthschaft desselben doch noch weit mehr annehmen wie bisher, und namentlich von den kleineren Besitzern muss der Obstbau energischer betrieben werden. Oft sind Fehler in der Cultur die

ılassung für ungenügende Erträge. Vor ı kommt es dabei auf die Auswahl Bodens an. Steinige Böden hält man ür nicht geeignet, doch wenn das Geleicht verwittert und genügend zeret ist, so dass die Wurzeln tiefer einen können, so kann vielfach dort Obstbetrieben werden, wie dies die Taunusfer, namentlich die Faulschiefer bei berg zeigen. Von Vortheil ist es, wenn esteine an Kali reich sind, da dasselbe lie Ausbildung einer festen Structur der bäume von Einfluss ist, sodass sie daı gegen Frost widerstandsfähiger werden. der Kalkgehalt des Bodens ist von er Bedeutung, wie dies beispielsweise urakalkböden Württembergs zeigen, wo Bäume infolge des Kalkgehaltes besser ı Krankheiten geschützt sind. Es tritt ilen der Fall ein, dass der Boden durch Ueberhandnahme gewisser Bacterien mmüde" wird, in welchem Falle bei der ıpflanzung die Zufuhr frischer, noch mit Bäumen bestandener Erde nöthig Auf felsigem und festem Boden gen im Allgemeinen die Birnbäume nicht, end die Apfelbäume auf kaltem, nassem rchlässigem Thon krebsig werden und runde gehen.

)ie genaue Kenntniss der Unterıdsverhältnisse, wie sie die preusen agronomisch-geologischen Karten norddeutschen Flachlandes bieten, ist den Obstbau von grösster Wichtigund es ist mit allen Mitteln anzuen, dass für die in Frage kommenden ete des Gebirgslandes, welche bisher ıomische Angaben über die Mächtigkeit Oberkrume und die Tiefe und Beschafıit des Untergrundes nicht enthalten, che Aufnahmen gemacht werden.

)ie Thätigkeit der Regenwürmer ist len Obstbau ebenfalls von grösster Beıng. Sie schliessen durch ihre Röhrenə den Untergrund auf und bahnen den ıwurzeln den Weg für ein tieferes Ein;en und eine tiefere Nahrungsentnahme lem Boden. Während Darwin als grösste der Regenwurmröhren 66 engl. Zoll bt, hat der Vortragende in Geisenheim ı Tiefe festgestellt. Allerdings muss unter diesen Umständen in Betracht n, dass ein Versickern der nicht vom n absorbirbaren Nitrate leichter stattı kann.

ßei Anlage von Obstculturen muss auf Sortenwahl mehr als bisher Rücksicht ımmen werden. Zum Verkauf als Tafeleignen sich sehr frühe und späte Sorten. ehlt im Allgemeinen bei uns an Spätobst. Amerika und Südtirol sind mustergiltig für die Lieferung der spätreifenden Sorten. Für die verschiedenen Gegenden empfiehlt der Vortragende ganz bestimmte Sorten. Diese müssen reichtragend und widerstandsfähig gegen den Winterfrost sein. Das Tafelobst muss sich durch schöne Form und Farbe auszeichnen. Die neuen, oft sehr angepriesenen Sorten sind mit grösster Vorsicht zu verwenden.

Da die Fremdbestäubung die Befruchtung der Blüthen begünstigt, so empfiehlt sich die Aufstellung von Bienenstöcken in den Obstpflanzungen.

Bei Anlage grösserer Obstculturen ist der sogenannte Halbhochstamm dem Hochstamm vorzuziehen, weil ersterer mehr gegen die Stürme geschützt ist, und die Ernte sich leichter und billiger bewerkstelligen lässt, vorausgesetzt, dass der Werth des Bodens die ausschliessliche Benutzung zum Obstbau gestattet.

Was die Pflanzweite der Obstbäume betrifft, so ist zu bemerken, dass in Bauergärten vielfach die Bäume so dicht gedrängt stehen, dass ihre Kronen sich eng zusammenschliessen und nur wenig Sonnenlicht hindurchlassen. Dies begünstigt namentlich das Auftreten von thierischen und pflanzlichen Schädlingen. Die Pflanzweite muss sich nach der Entwicklung der Wurzeln richten. Eine einzelstehende, in leicht durchdringbaren Lössboden gepflanzte Sauerkirsche zeigte eine Wurzelausdehnung von 23 m. Die Krone war hier zurückgeblieben und die Ernährung vorwiegend für die Ausbreitung der Wurzeln verwandt worden. Bei Kernobstculturen ist eine Weitpflanzung von mindestens 10 m Entfernung, bei Steinobstpflanzungen von 6 bis 8 m erforderlich. In Amerika wendet man für Kernobst mit grösstem Erfolg 12 m Entfernung an. Bei zu engem Stand wird der Boden schneller erschöpft und die Bäume werden kurzlebiger. Bei den Zwischenpflanzungen in Obstculturen ist zu bemerken, dass eine vollständige oberflächliche Bedeckung mit Nutzpflanzen den Bäumen die Nahrung entzieht. Beerenobst und Spargelplantagen eignen sich gut zur Zwischenpflanzung.

Bei Anpflanzung der Bäume muss eine sehr sorgfältige Vorbereitung des Standortes stattfinden. Die Baumgruben sind möglichst tief anzulegen und mit gutem, krümeligem Boden zu füllen, da die Feinheit des Bodens, seine Einzelkornstructur das Eindringen der Wurzeln verhindert. Schwerer Thonboden wird vortheilhaft mit Sand gemischt, während andere, namentlich steinige Böden, wie der Taunusquarzit, sich durch

Mischung mit Humus vortheilhaft verbessern lassen. Dabei verwendet man auf 1 cbm Taunusquarzitboden und auch für Lössböden 2,5—5 kg Torf und 0,5—1 kg Kalk. Bei nährstoffarmen Böden ist mit Kali und Phosphorsäure zu düngen, und zwar mit je 100 bis 159 g Kainit und Thomasmehl auf 1 cbm Boden. Die Verwendung von Stalldünger ist nicht rathsam in den tiefen Baumgruben, da derselbe sich nicht in der günstigen Weise zersetzt, sondern verharzt. Die Düngung der Obstbäume steckt zur Zeit noch im Versuch, doch zeigt es sich, dass die Bäume danach eine grössere Widerstandsfähigkeit gegen Frost erlangen und ein besserer Fruchtansatz bei der Blüthe und eine vollkommenere Entwicklung der Früchte erfolgt.

Bewässerung von Obstculturen hat sich namentlich in der Krim, in Südtirol und Nordamerika vortrefflich bewährt. Man muss für eine zweckmässige Verwerthung des Obstes, für eine Abhaltung der Krankheiten und Schädlinge Sorge tragen. Die Einträglichkeit des Obstbaus stellt sich durchschnittlich auf 4 Proc. Reinertrag des Bodens, doch muss man sich nicht allzugrossen Hoffnungen hingeben, denn es kommt vor allem darauf an, durch Erzeugung billigen Obstes in grossen Massen die nahezu übermächtig gewordene fremde Concurrenz so viel als möglich einzuschränken.

Von den übrigen Vorträgen, über die an dieser Stelle nicht genauer berichtet werden kann, weil sie nur rein landwirthschaftliche, nicht in das Gebiet der praktischen Geologie übergreifende Fragen behandelten, mögen nur die Themata mitgetheilt werden:

Director Professor Strebel-Hohenheim: Fortschritte in der Bewirthschaftung des Ackerlandes, insbesondere Bedeutung des Fruchtwechsels für das Gedeihen der Pflanzen und wirthschaftliche Bedeutung einer richtig gewählten Fruchtfolge.

Geheimrath Professor Schotte-Berlin: Neuheiten in landwirthschaftlichen Maschinen, speciell zur Bodenbearbeitung und zur Förderung von Mergel.

Professor von Rümker-Breslau: Der wirthschaftliche Mehrwerth guter Culturvarietäten und auserlesenen Saatgutes.

Professor Settegast-Jena: Die Bedeutung des Handelsgewächsbaues in der modernen Wirthschaft.

Professor Frank-Berlin: Pflanzenschutz.

Die Excursion des VII. internationalen Geologen-Congresses nach dem Kaukasus und der Krim.

Von

Albr. Macco.

Im Anschluss an den in der vorvorigen Nummer d. Z. gegebenen Bericht über die Excursion nach dem Donetzbecken wollen wir in Folgendem die Reise durch den Kaukasus und die Krim schildern.

Am ersten Morgen der Weiterreise befanden wir uns am Asowschen Meere. In Taganrog erinnerten die grossen Eisenhütten und mancherlei andere industrielle Anlagen noch einmal an Russlands bedeutendsten Bergwerksdistrict. Von diesem natürlichen Ausfuhrhafen des Donetzgebietes führte uns der Zug an dem flachen Ufer des Meeres entlang bald nach Rostow, welches durch seine äusserst glückliche Lage nahe der Mündung des bis ins Herz des gewaltigen Zarenreiches hinein schiffbaren Don zu den mächtigsten Handelsplätzen Südrusslands zählt. Nun ging es in schneller Fahrt in die weite sich nördlich des Kaukasus bis zum Don und zur Wolga in unendlicher Oede und Einförmigkeit hindehnende Steppe, deren Oberfläche von posttertiärem Sand mit Süsswasserconchylien, braunem Thon und Löss gebildet wird. Doch bald verliessen wir die Hauptlinie und langten am Morgen des folgenden Tages auf einer nach S sich abzweigenden Nebenbahn in das Gebirge und in das Gebiet der bedeutendsten russischen Mineralquellen.

In diesem streichen am Nordrande des Kaukasus auf jurassischer Unterlage dem Neokom angehörige und durch Nerineen charakterisirte Kalke aus. Gaultsandsteine mit zahlreichen Höhlen, hie und da mit Einlagerungen von schwarzen Thonen und zum Theil glauconitisch, folgen in concordanter Auflagerung. Senonische Kalke machen den Schluss der cretaceischen Ablagerungen, die alle bei nordöstlichem Streichen mit 10 bis 15° nach SO einfallen.

Das im nördlichen Theile des Quellengebietes die Kreide bedeckende Tertiär wird zum Eocän gerechnet und setzt sich aus einer unteren mergeligen und einer oberen thonigen Zone zusammen. Es wird von zwei Systemen von Sprüngen durchsetzt, von denen das eine nordwestlich, das andere nordöstlich streicht. Diese Sprünge sind es, welche den Mineralwässern das Hervortreten an die Erdoberfläche ermöglichen. Die Quellen dürften ebenso wie die im Neokom bei

ıdsk in einem ursächlichen Zusamge mit dem Auftreten zahlreicher achytkuppen in diesem Gebiete stehen.
mehr als 50 Mineralwasserquellen vier verschiedenen Gruppen an. esen besuchten wir zuerst diejenige lieznowodsk. Die dortigen Quellen senhaltig und zeigen bis 51° C. Sie an zwei Stellen östlich und westlich ges Jelieznaia zu Tage aus Spalten, ohl den den Kern des Berges bildenarztrachyt, wie die zu steiler Schichung emporgehobenen tertiären Mergel tzen.
der 2. Gruppe von Quellen ist der iche Badeort Piatigorsk entstanden, ı aus der weiten Thalebene des Podallmählich in das freundliche Thal ieht, dessen Lehnen die theils schroffen hlen, theils flacheren und bewaldeıänge des Maschuka und des Goriaskaia bilden. Ein Stolln führt uns n 35 m tiefen natürlichen Schacht. erden senonische Kalke von eocänen . überlagert und beide von einer mit ter zum Theil bekleideten und nordstreichenden Kluft durchsetzt. Dieser entquillt das Mineralwasser, eine ılquelle, wie alle Quellen dieser . Vor den übrigen hat sie aber die ırdigkeit voraus, dass sie 1—2 Monate ıling jeden Jahres so kräftig sprudelt, ch das Niveau ihres Sammelteiches, es Abflusses durch den Stolln, um hebt. Ihr Ertrag beläuft sich in ın Jahren auf 6 Millionen Liter pro . Die erwähnte Kluft streicht am ang des Maschuk hin und lässt noch reren anderen Stellen Schwefelquellen ʒeslicht treten.
lich von dieser Spalte setzt in der nz aus Travertinablagerungen beste-Goriatchia-Gora eine zweite Spalte ılreichen Quellen auf. Das Wasser ın unterscheidet sich von dem des k durch den reichlichen Gehalt an ıäure und Schwefelwasserstoff, die bein Form grosser Blasen aus den ɔehältern aufsteigen. Die Temperatur ιt zwischen 26,2 und 47,8° C.
ıt bei dem Bahnhof Essentuki liegt te Gruppe der nordkaukasischen Mineen. Kalte kohlen- und schwefelsaures ührende Wässer entspringen aus Spal.che in graubläulichem, bis 75 m mächeocänem Mergel auftreten. Ueber rtiär liegt stellenweise eine diluviale, ıchstücken aller möglichen Sedimentuptivgesteine bestehende Breccie mit ıdemittel. Die Quellen, welche aus dem tertiären Mergel zu Tage treten, sind reich an Ferrocarbonat und frei von Sulfaten. Eine ganz andere Zusammensetzung weisen hingegen die Quellen auf, deren Wasser die erwähnte Breccie durchfliessen. Bei diesem Durchgang schlägt sich das Eisen durch Oxydation als Ferrihydrat nieder, und es tritt eine Mischung mit Tagewässern ein, die aus der Breccie Calciumcarbonat und -sulfat gelöst haben. Die Temperatur der Quellen schwankt zwischen 7,8 und 12° C. Die meisten fliessen schwach; nur eine liefert in 24 Stunden 307 000 Liter. — Die Mineralwässer, welche nicht aufgefangen werden, mischen sich im Thal Kislucha, an dessen Abhängen die Quellen entspringen, mit dem Thalbache, und in diesem Gemisch bewirken Organismen die Bildung von Schwefelwasserstoff. Dieses schwefelwasserstoffhaltige Wasser wird im unteren Theile des Thales in Brunnen gewonnen und zu Badezwecken verwandt.

In Kislowodsk, dem bedeutendsten Badeorte des Gebietes, befindet sich nur eine täglich 2,46 Millionen Liter liefernde Quelle, Narzen genannt. Sie entspringt in Gaultkalkstein, und zwar auf einer fast nordsüdlich streichenden Spalte und führt wenig mineralische Bestandtheile, dagegen um so mehr freie Kohlensäure. Der bis zu 0,2 Proc. (1017 ccm auf 1 Liter) gehende Gehalt an diesem Gas macht sie zu einem ausserordentlich erfrischenden und daher sehr beliebten Getränk. Die frei werdende Kohlensäure wird mittels einer besonderen Vorrichtung aufgefangen und zur Herstellung von Kohlensäurebädern verwandt. Die Temperatur der Quelle beträgt 12,8° C.

Eine dreitägige Wagenreise von Wladikavkas auf der grusinischen Heerstrasse brachte uns hinüber in das Thal des Kura, vorbei an dem kegelförmig sich scharf aus seiner Umgebung heraushebenden Schneegipfel des Kasbek, der in herrlicher Mondennacht ein geradezu märchenhaftes Bild bot. Nur kurz soll die Auffassung der russischen Geologen von der Tektonik des Kaukasus berührt werden.

Im Grossen betrachtet bilden die den Kern des Gebirges zusammensetzenden paläozoischen und liassischen Schiefer eine nach S schwach überkippte Antiklinale, die ein aus Granit, Gneiss und Glimmerschiefer zusammengesetztes Centralmassiv umschliesst und von einem Netze von Gängen basischer Eruptivgesteine durchzogen wird. Gewaltige Ströme junger andesitischer Laven, die sich darüber ausbreiten, und eine Anzahl zum Theil gut erhaltener Vulcane vervollständigen

das geologische Bild der Centralkette. In mehr oder minder ausgesprochen discordanter Lagerung unter sich und auf den tieferen Schichten der Centralkette bilden Mittlerer und Oberer Jura, Kreide und Tertiär an beiden Flanken der Hauptantiklinale eine Anzahl mehr oder weniger steiler und zum Theil überkippter kleinerer Falten. An der östlichen Seite des Südabhanges sind infolge eines gewaltigen Bruches die jurassischen und alle jüngeren Schichten in die Tiefe gesunken, so dass hier die paläozoischen Schiefer der Centralkette bis in die breite Thalsohle des Alazan hinabreichen. — Der Beginn der Auffaltung des Kaukasus wird in vorliassische Zeit verlegt. Sie hat sich am intensivsten in jurassischer, cretaceischer und miocäner Zeit nach Löwinson-Lessing[1]) vollzogen. Dafür, dass die Gebirgsbildung auch heute noch nicht zum Abschluss gekommen ist, sprechen die häufig beobachteten seismischen Bewegungen.

Ueber Tiflis gelangten wir durch das breite Thal des Kura nach den öden Gestaden des kaspischen Meeres mit seinen reichen Bodenschätzen. Wenn dieselben auch schon lange bekannt sind — der arabische Schriftsteller Massundi versichert, dass man schon im 9. Jahrhundert vor Christi Naphta bei Baku gewonnen habe —, so entwickelte sich doch erst in den 60er Jahren unseres Jahrhunderts — angeregt durch die in Deutschland ausgebaute Methode der Herstellung eines klaren Leuchtöls aus der Rohnaphta — ein einigermaassen intensiver Betrieb. Die Naphtagewinnung hat dann im Laufe der letzten 35 Jahre einen ungeheuren Aufschwung genommen infolge der immer weiter um sich greifenden Verwerthung der Rückstände als Brennmaterial in Russland und den angrenzenden Ländern, infolge der erworbenen Erfahrungen auf dem Gebiete der Schmierölherstellung und nicht zum wenigsten infolge der vortrefflichen rechtlichen Bestimmungen für die naphtahaltigen Gebiete. So hat sich in den letzten 35 Jahren die Production an Rohnaphta mehr als verhundertfacht: den 340 000 Pud im Jahre 1864 stehen 38 600 000 Pud im Jahre 1896 gegenüber[2])!

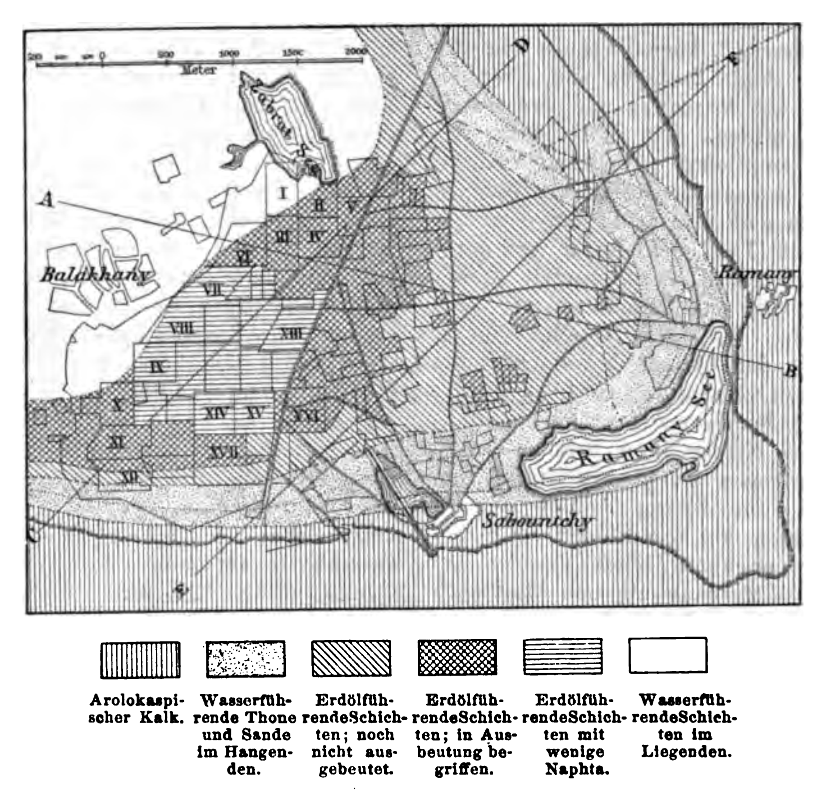


Fig. 54.
Geologische Karte des Naphtagebietes von Balakhany, Sabuntschy und Ramany (Guide des excursions XXIV S. 2).

[1]) N. Andrussow legt allerdings die stärkste Auffaltung in die Zeit nach der sarmatischen Epoche.

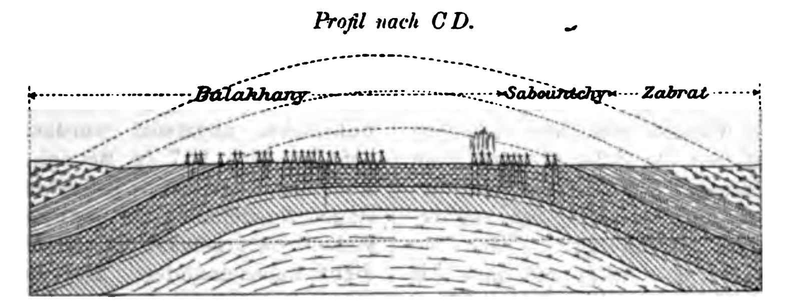
[2]) Ueber die Production der letzten 7 Jahre und ihr Verhältniss zum Verkaufspreise vgl. d. Z. 1898 S. 175. Red.

Diese Production vertheilt sich auf drei Bezirke: den von **Balakhany, Sabuntschy** und **Ramany**, den von **Bibi-Eibat** und den von **Surachani**. Der letztgenannte District kommt kaum in Betracht; die Productionen der beiden andern verhalten sich etwa wie 8 : 1.

Die auf der ganzen Halbinsel unter der jüngeren Bedeckung angetroffenen **oligocänen Schichten** sind die Träger des Erdöls.

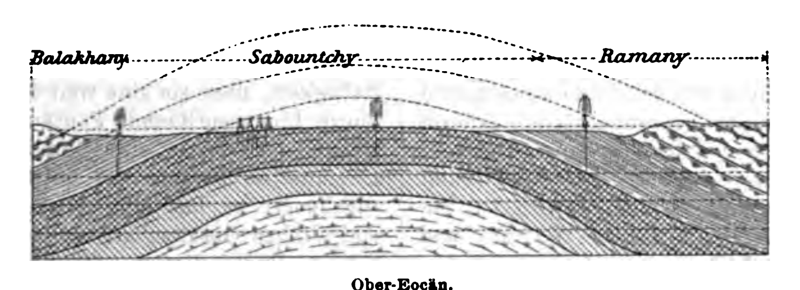
In der naphtadurchtränkten oligocänen Schichtenmasse lassen sich 3 Etagen unterscheiden. Zu unterst befinden sich wasserführende Sande und Thone mit der schwersten Naphta vom spec. Gew. 0,885—0,920, das Liegende der eigentlichen productiven Etage bildend. Diese selbst besteht aus naphtareichen Sanden und Sandsteinen, welche mit naphtaärmeren Thonen und Mergeln vielfach wechsellagern. Die Naphta dieser Stufe

Profil nach CD.



Ober-Eocän.

Profil nach EF.



Ober-Eocän.

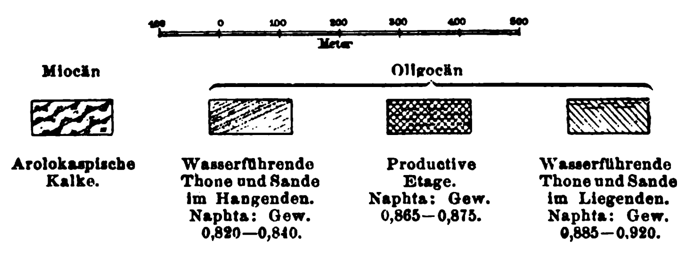


Fig. 55 und 56.
Profile durch die erdölführenden Schichten von Baku (Guide des excursions XXIV S. 3).

Das Tertiär setzt sich zusammen aus eocänen Mergeln und Schiefern mit Fischresten, oligocänen trockenen oder nassen, naphtaführenden Sanden, Sandsteinen und Thonen, sowie endlich neogenen aralokaspischen Ablagerungen, bestehend aus Kalksteingeröllen, Sanden, Thonen und Sandsteinen. Diese Schichten sind bedeckt mit posttertiären, der kaspischen Etage zugerechneten Massen, die sich in der Hauptsache aus Löss, Thonen und Conglomeraten zusammensetzen und vermengt sind mit dem Auswurf von Schlammvulcanen und Kir, dem Oxydationsproduct der Naphta, welches ebenfalls von diesen Vulkanen an die Oberfläche gehoben wurde.

hat 0,865—0,875 spec. Gew. Das Hangende der productiven Etage bilden wasserführende Thone, die stellenweise eine Naphta vom spec. Gew. 0,82 bis 0,84 enthalten.

Nur aus der mittleren Etage steigt die Naphta in den Bohrlöchern auf, oft genug unter solch gewaltigem Druck, dass die Flüssigkeitssäule den Bohrthurm in Splitter reisst und eine bis 250 m hohe Fontäne bildet.

In dem Bezirk von **Balakhany-Sabuntschy** (vergl. Fig. 55 und 56) bilden die oligocänen Schichten einen breiten Sattel mit flach nach O und S einfallenden Flügeln. Nach OSO senkt sich die Sattelachse sanft ein, sodass das

Oligocän im O und S unter die aralokaspischen Gebilde untertaucht. Als breite, dreieckige Zone streicht die mittlere, productive Etage zwischen den Orten Balakhany, Sabuntschy, den Seen von Ramany und Zabrat zu Tage aus (siehe Fig. 54) umgeben von einem Bande von Thonen und Sanden der hangenden Etage. Von diesem Dreieck wurde bisher vor allem der westliche Theil in Angriff genommen, während die östliche Hälfte in Folge der grösseren Tiefe der productiven Zone bisher nur vereinzelte Gewinnungsstellen aufweist. Innerhalb des Bezirks der intensivsten Naphtaausbeutung im W liegt wunderbarer Weise ein Gebiet über dem südlichen Sattelflügel, auf dem die Bohrungen geringen Erfolg gehabt haben. Dieses Nebeneinandervorkommen von naphtareichen und naphtaarmen Bohrungen ist häufiger. Eine befriedigende Erklärung hierfür hat man bis jetzt nicht gefunden; ebensowenig giebt es eine allen Einzelheiten gerecht werdende Petroleum-Entstehungshypothese[3]).

In dem erwähnten westlichen Theil des Naphtagebietes sind wiederum die Felder auf der Höhe des Sattels am ertragreichsten. Mit der Entfernung von der Sattelachse nimmt im Allgemeinen der Naphtagehalt ab. Dieses besonders reiche Gebiet hat einen Flächeninhalt von etwa 10 qkm. Die Mächtigkeit der naphtaführenden Schichten wird bei Balakhani zu 100—250 m, bei Ramany und Sabuntschy zu 500 m angegeben.

Im Bezirke von Bibi-Eibat, 5 km südlich von Baku, sind die geologischen Verhältnisse ganz analog den soeben besprochenen von Balakhany. Schichten von derselben Zusammensetzung und Folge wie dort, sind auch hier zu einem Sattel emporgewölbt, dessen Flügel sich sanft nach N, O und S einsenken und unter aralokaspischen Kalken verschwinden. Die productive Etage tritt an vielen Stellen am Ufer des kaspischen Sees zu Tage; zum Theil ist das Ausgehende auch vom Meere selbst bedeckt, sodass Gase und Naphta in grosser Menge in dasselbe eintreten und über dem Wasserspiegel angezündet werden können.

In Surakhany (etwa 15 km östlich von Baku) tritt die Naphtazone zwar nicht zu Tage, aber die aus Spalten emporsteigenden Exhalationen brennbarer Gase lassen auf das Anstehen von naphtaführenden Schichten in der Tiefe schliessen. Ein Theil dieser Gasausbrüche ist von Wasser- und Schlammauswürfen begleitet und führt dann zur Bildung von Schlammvulcanen. Ueber der Stelle einer seiner Zeit besonders starken Ausströmung erbauten Feuer anbetende Geschlechter einen Tempel, der von uns mit grossem Interesse besichtigt wurde. Heute benutzen die Bewohner von Surakhany die Gase zum Brennen von Kalk.

Die Gewinnung der Naphta erfolgt durch verrohrte 150—550 m tiefe Bohrlöcher, die durch Stossbohrer mit festem Gestänge und Freifallstücken, neuerdings auch vereinzelt durch Seilbohrer niedergebracht werden. Seit der regelrechten Ausbeutung des Naphtagebietes von Baku sind im Ganzen 1650 Bohrlöcher abgeteuft worden. Von diesen befinden sich 917 in Betrieb, 295 sind im Abteufen begriffen. In anbetracht der geringen Ausdehnung der naphtareichen Gebiete stehen naturgemäss die vielen Bohrthürme dicht nebeneinander. Der Boden zwischen ihnen ist von grünbraunen Naphtalachen bedeckt. In den Bohrthürmen wird die Naphta entweder mittels cylindrischer, am Boden mit einem Klappenventil versehener Eisenblechgefässe emporgehoben, oder sie fliesst selbstthätig über und dann meist mit solcher Heftigkeit, dass sie eine weit über den Bohrthurm hinausspritzende Fontäne bildet. Die Menge der durch eine Fontäne emporgeschleuderten Naphta ist stellenweise ganz ungeheuer, so hat eine Fontäne der Rothschild'schen Gesellschaft an jedem Tage eine Million Pud geliefert. Gelingt es den Arbeitern, der Fontäne Herr zu werden, so kann sie den Besitzer in wenigen Tagen zum reichen Mann machen. Den Abschluss des Bohrloches erreicht man zuweilen durch Schieber in der Verrohrung, oder bei Fontänen, deren Kraft nicht sehr gross ist, durch ein Dach aus dicken Balkenlagen über dem Bohrloch. Man verhindert so ein Verstreuen durch den Wind, behält die Leitung der Naphtamasse in der Hand und beugt im ersteren Fall besonders dem Verlust durch Bran[d] vor. In Folge der starken Reibung, könne[n] sich nämlich die Naphtamassen selbst entzünden; gelingt es dann nicht, den Bran[d] zu löschen, so ist das ganze Anlagecapita[l] verloren. Die oben erwähnte Rothschild'sch[e] Fontäne entzündete sich auf diese Weis[e] und brannte 17 Tage lang mit einer 500 Fus[s] hohen Flamme, unter mächtiger Rauchentwicklung. Während die durchschnittlich[e] Anzahl der jährlich erbohrten Meter bis 189[5] immer, und zwar meist weit unter 40 00[0] bleibt, hat man 1896 ca. 56 460 und in de[n] ersten 7 Monaten von 1897 allein ca. 42 160 [m] durchbohrt; ein deutliches Zeugniss von d[er] fieberhaften Thätigkeit, welche jetzt um Ba[ku] herrscht.

[3]) Vergl. Zuber: „Kritische Bemerkungen über die modernen Petroleumentstehungshypothesen", d. Z. 1898 S. 81. Red.

der Production von 6 326 000 t be- in sich die Fontänen mit 1 425 000 t[4]).

Naphta von Balakhany bildet eine raune Flüssigkeit von einem meist zwischen d 0,875 schwankenden spec. Gew. Sie hat iittlich 11 370 Kalorien Heizkraft und einen halt von höchstens 0,09 Proc. Nach Erd- besteht sie zum grossen Theil aus den allgemeinen Formel $C_n H_{2n}$ zusammen- Naphtenen, hexahydrirten Kohlenwasser- er Benzolreihe, die alle die gleiche pro- Zusammensetzung, 85,7 C, 14,3 H, haben. nsatz dazu besteht das amerikanische um im Wesentlichen aus Kohlenwasser- ler aliphatischen Reihe von der Formel z. Aus den Beziehungen der Siedepunkte spec. Gew. erklärt es sich, dass die Frac- on kaukasischem Erdöl ein viel höheres v. haben als die bei derselben Temperatur i Destillate aus amerikanischem Petroleum. toffärmere Kohlenwasserstoffe sind schwe- ndlich, daher ist die Entflammungstempe- kaukasischen Erdöle eine höhere, die isgefahr eine geringere." Auch wird, wie n durch die verschiedenartigen Capillari- nten erklärt, das kaukasische Petroleum von den Lampendochten aufgesogen als ikanische. „Die Leuchtkraft ist natürlich aukasischen Oel grösser (etwa um 10 Proc.), ocentische Kohlenstoffgehalt, von dem die ift der Flamme abhängig ist, bei den n um 1—2 Proc. höher ist als bei den lenwasserstoffen. Je mehr Kohlenstoff in me abgeschieden wird, desto grösser ist i die Gefahr unvollständiger Verbrennung, durch Verstärkung des Luftzutritts ent- en muss. (Solaröllampen)[5]).

Erdöl von Bibi-Eibat hat eine mehr gehende Farbe als das von Balakhany. . Gew. ist geringer — nach Erdmann 367 —, da es reicher an flüchtigen Kohlen- ffen ist.

geringen Mengen der bei Surakhany en Naphta zeichnen sich dadurch aus, fast wasserhell sind und ein spec. Gew. 0,780 haben[6]).

der Gewinnung von Naphta sind in Firmen betheiligt. Ein Theil der- beschäftigt sich zugleich mit der rarbeitung des Rohproducts. Zu dem wird das Erdöl in einer grossen von Rohrleitungen durch riesige rke, Einrichtungen, die gemeinsamer Besitz der Naphtafirmen sind, nach Baku, und zwar der schwarzen Stadt, d. h. dem von der eigentlichen Stadt getrennten Fabrik- stadttheil, geleitet.

Die Balakhany-Naphta giebt nach A. Keppen bei gewöhnlicher Destillation im Durchschnitt:

Leichte Oele (Benzin, Gasolin)	5—7	Proc.
Kerosin	27—30	-
Solaröl (schweres Leuchtöl)	13—15	
Schmieröle, u. zwar Spindelöl	7	-
- - - Maschinenöl	18—25	-
- - - Cylinderöl	2—5	-
Vaselin	1	-

Bei alleiniger Darstellung von Kerosin — dem gewöhnlichen zu Beleuchtungszwecken verwandten Petroleum — erhalten nach dem- selben Autor die meisten Werke:

Kerosin	35	Proc.
Rückstände	55	-
Leichte Oele und Verlust	10	-

Die Naphta von Bibi-Eibath giebt mehr Vorlauf und hat nach Erdmann durch- schnittlich in 100 Theilen 14 Theile Gasolin und 37 Theile Kerosin.

In der zuvorkommendsten Weise wurde den Mitgliedern des Congresses die Nobel'sche Fabrik, die grösste von Baku und Umgegend, in allen Theilen gezeigt. Der Betrieb in dieser durch ihre mustergültigen Einrichtungen ausgezeichneten Anlage ist ein continuirlicher, indem die Producte durch Dephlegmatoren oder Gefälle von einem Apparat in den anderen gelangen, ohne dass die Arbeit der letzteren auch nur einen Augenblick unterbrochen würde.

Die vorgewärmte Naphta tritt in eine Batterie von Kesseln mit Forsunkafeuerung (Rohnaphta oder Masut wird durch einen Dampfstrahl angesaugt und zerstäubt), in deren jedem sie auf eine höhere Temperatur als in dem vorhergehenden gebracht wird. Aus den ersten Kesseln destilliren die leichten Oele, aus den übrigen Kerosin. Beide werden condensirt und wieder vereinigt. Die aus dem letzten Kessel bei einigen 300° C. austretenden Rückstände — Masut — geben ihre Wärme an den Vorwärmer ab, gelangen dann zum Theil direct auf den Welt- markt, um hier als Brennmaterial der Kohle mit gutem Erfolg Concurrenz zu machen, zum anderen kleineren Theil werden sie auf Schmieröle weiter verarbeitet. Das Kerosin wird mit dem Vor- lauf wieder gemischt, unterliegt einer Reinigung mit Schwefelsäure und Natronlauge und geht dann als Petroleum in den Handel. (Diese Reinigungs- mittel werden aus den Niederschlägen in ausser- ordentlich sinnreicher Weise mit geringem Verluste wiedergewonnen.) Aus den ersten Destillaten wird endlich durch fractionirte Destillation bei Tagieff, Nobel und einigen anderen Fabriken auch Benzin gewonnen[7]).

---

he d. Z. 1897 S. 429 — die dortigen An- iehen sich auf 1000 t — und 1898 S. 175.
. H. Erdmann: Ueber das kaukasische itschrift für Naturwissenschaften, Band 65, 92. Halle.
ihrend alle bisher bekannten kaukasischen : oben angeführte Zusammensetzung zeig- nerdings (s. d. Z. 1897 S. 33) 85 km nörd- Baku, in der Nähe von Chidersinde am kaspischen Meeres, ein Fund von Naphta worden, welche gleich der amerikanischen ich aus Grenzkohlenwasserstoffen gesetzt ist.

[7]) Siehe dazu die Notiz über die Qualität der verschiedenen Erdöle d. Z. 1898 S. 35.

Von 70 Millionen Pud Rohnaphta erhielt im Jahre 1896 die Nobel'sche Firma

20 Millionen Pud Petroleum
5 - - andere Oele
40 - - Rückstände

Wie auf allen bisherigen Excursionen wurde uns auch hier in Baku von Seiten der Werksverwaltungen wie der Behörden die weitgehendste Gastfreundschaft und Zuvorkommenheit erwiesen. Am ersten Vormittag — dem 24. September — besichtigten wir in kleine Gruppen getheilt, so dass wir alle Einrichtungen gut betrachten konnten, die Nobel'sche Fabrik. Einem Festmahle, das uns die Verwaltung um die Mittagszeit gab, schloss sich eine Fahrt auf mehreren Dampfern auf dem kaspischen Meere nach Bibi-Eibath an.

Der Besuch von Balakhany und die Besichtigung der „ewigen Feuer" von Surakhany am Nachmittage füllten den 25. September aus. Den 26. September brachten wir wieder in Tiflis zu; am Abend führte uns der Zug nach Batum, wo wir uns am folgenden Vormittag einschifften.

Ehe wir aber Transkaukasien verlassen, möchte ich noch einige flüchtige Skizzen von Stellen des Kaukasus geben, die nur von kleineren Gruppen besonders interessirter Geologen besucht wurden. Zuerst will ich des Naphtavorkommens von Grosny gedenken und damit die in d. Z. 1897 S. 33, 84 gemachten Angaben mit Hülfe des Guide des excursions ergänzen.

Die Aufrichtung des Kaukasus hat an dessen Nordabhang östlich von Wladikavkas die Bildung zweier longitudinaler Faltungen des Tertiärs veranlasst. Die Synklinalen derselben bilden die Thäler Sunjenskaja, welches die Eisenbahn nach Petrovsk benutzt, und Alkhan-Tchurtovskaja, zwischen der Sunjensky- und der Tersky-Gebirgskette. Am östlichen Ende dieses letzteren Thales liegt das Naphtagebiet von Grosny. Aus dem breiten Thalgrund erhebt sich zwischen den beiden Gebirgsketten ein flacher Rücken, Grosnensky genannt. Die beiden Flügel dieses Sattels sind stark nach N und S geneigt und seine Achse fällt sanft nach O ein. Unter braunen, neogenen, sandigen Thonen liegen 400 m mächtige paläogene Schichten. Sie bestehen zuunterst aus porösem und leicht zerreiblichem quarzitischem Sandstein, der mit dunkelbraunen Mergelschiefern wechsellagert. Dieser Schichtencomplex ist der Träger des Erdöls am Nordabhange des Grosnenskyrückens. Er wird bedeckt von etwa 200 m mächtigen sandigen petroleumfreien Thonen von ebenfalls paläogenem Alter. Nur auf dem nördlichen Abhange des Grosnensky findet in einer etwas mehr als 1 km langen und nicht ganz 200 m breiten Zone die Gewinnung von Naphta statt. Da die Erosion einen grossen Theil des Deckgebirges zerstört hat, so werden hier die productiven Schichten schon bei 60 m angetroffen. Als Beispiel des Naphtareichthums von Grosny führt der Guide des excursions die Fontäne No. 7 von Akhwerdov an, welche aus einem 65 m tiefen Bohrloche seit $1^1/_2$ Jahren 40 Millionen Pud geliefert hat. Dass der Naphtagehalt sich jedoch nicht nur auf die erwähnte schmale Zone beschränkt, geht daraus hervor, dass 3 km westlich derselben im 2 Mamakajevskie genannten Schluchten natürliche Ausbrüche von Naphta und brennbaren Gasen in Begleitung von warmen Schwefelquellen beobachtet worden sind. Die in diesen Schluchten anstehenden zerreiblichen, quarzitischen Sandsteine, denen im östlichen Gebiete völlig gleichend, sind von Naphta braun gefärbt.

Alluvium bedeckt die tertiären Schichten zwischen den niedrigen Grosnenskyrücken und der Terskykette. Das letztgenannte über 600 m hohe Gebirge besteht aus den nämlichen paläogenen Gesteinen, wie wir sie soeben kennen gelernt haben. An in der Richtung der Sattelachse streichenden Klüften sind dieselben zerbrochen und grabenartig eingesunken. Auf diesen Klüften brechen am nördlichen und südlichen Abhang heisse Mineralwasserquellen empor, deren Gasblasen sich an der Erdoberfläche zu Tropfen einer hellen Naphta verdichten. — Von Wladikavkas aus besuchte ein kleine Gruppe von Reisenden Grosny.

Von den heissen Quellen von Borjom, dem russischen Vichy, will ich nur erwähnen, dass sie kohlensaure Alkalien führen und auf einer die beiden Flügel einer Antiklinale oligocäner Schichten verwerfenden Spalte emporsteigen.

Etwas näher einzugehen sei mir gestattet auf zwei Lagerstätten, die in hohem Maasse das Interesse der Besucher erweckten. Beide liegen nördlich der Hauptbahnlinie Tiflis-Poti im Gouvernement Kutais. Dasselbe gehört zu denjenigen Gegenden des Kaukasus, deren geologische Verhältnisse vielleicht am meisten geklärt und auf einer guten Karte wiedergegeben sind. Der Tifliser Geologe Simonowitch hat den Arbeiten in diesem Gebiet einen grossen Theil seines Lebens geopfert. Ein Blick auf die von ihm und A. Sorokine angefertigte Karte belehrt uns darüber, dass wir ein an Lagerstätten ausserordentlich reiches Gebiet vor uns haben. Da finden wir Gold auf primärer wie secun-

därer Lagerstätte, silberhaltigen Bleiglanz, Magnet-, Roth- und Brauneisenstein, Schwefelkies, Mangan- und Antimonerze, Stein- und Braunkohle, Torf, Petroleum, Marmor, Alabaster, feuerfeste Thone und Mineralquellen. Ein grosser Theil der Lagerstätten iegt indess in der Zone, welche sich an ler nördlichen Grenze des Gouvernements ıinzieht und die infolge der Steilheit und Zerrissenheit des Gebirges — wir befinden ıns hier in der Centralkette des Kaukasus — und infolge der Wildheit der Bewohner ınd der ungünstigen Verkehrsverhältnisse chwer zu erforschen und für die Industrie ugänglich zu machen ist. So hat man sich lenn naturgemäss bisher darauf beschränkt, lie günstiger gelegenen Lagerstätten zu untersuchen, und hat an zwei Punkten Erfolg gehabt: bei **Tschiatura** stellte man eine Manganerzlagerstätte fest, die von den uns heute auf der Erde bekannten die grösste und reichste ist und bei **Tkwibuli** haben die von einem Ausbiss ausgehenden Schürfarbeiten ein Steinkohlenflötz von ausserordentlicher Mächtigkeit aufgedeckt.

Zu dem letzteren führte uns von Kutais aus eine Bahn, die zunächst dem vielfach gewundenen engen, oft schluchtenähnlichen Thal des Krisili folgt und in ihrer zweiten Hälfte aus diesen heraustretend eine riesige Schlangenlinie beschreibt. In dem Okriba genannten Gebiet nördlich von Kutais bilden m einzelnen vielfach gefaltete jurassische Schichten im Grossen betrachtet einen geschlossenen Sattel von ostwestlicher Längenerstreckung. In concordanter Auflagerung folgen Kalke und Dolomite der Kreide, die rings um Okriba einen Steilrand bilden.

An der Grenze von Lias und Dogger treten thonige Sandsteine auf, denen an mehreren Stellen Steinkohlenflötze eingeschaltet sind. So hat man bei **Kursebi** (in der südwestlichen Ecke von Okriba) 2 Flötze in diesem Horizont angetroffen, die durch ein Mittel von glimmerreichem Sandstein getrennt waren. Eine 20 m tiefe Bohrung stellte in dem oberen Flötze eine Kohlenmächtigkeit von 1,15 m fest und ein Einfallen von 12° nach SO; das untere Flötz ist bedeutend schwächer. Die recht feste Kohle ist leider aschenreich (35,75 Proc.) und enthält im übrigen 20,55 Proc. flüchtige Bestandtheile. In dem Sandstein des Hangenden und Liegenden finden sich in grosser Menge Baumstümpfe, die zum Theil verkieselt, zum Theil in Lignit verwandelt sind.

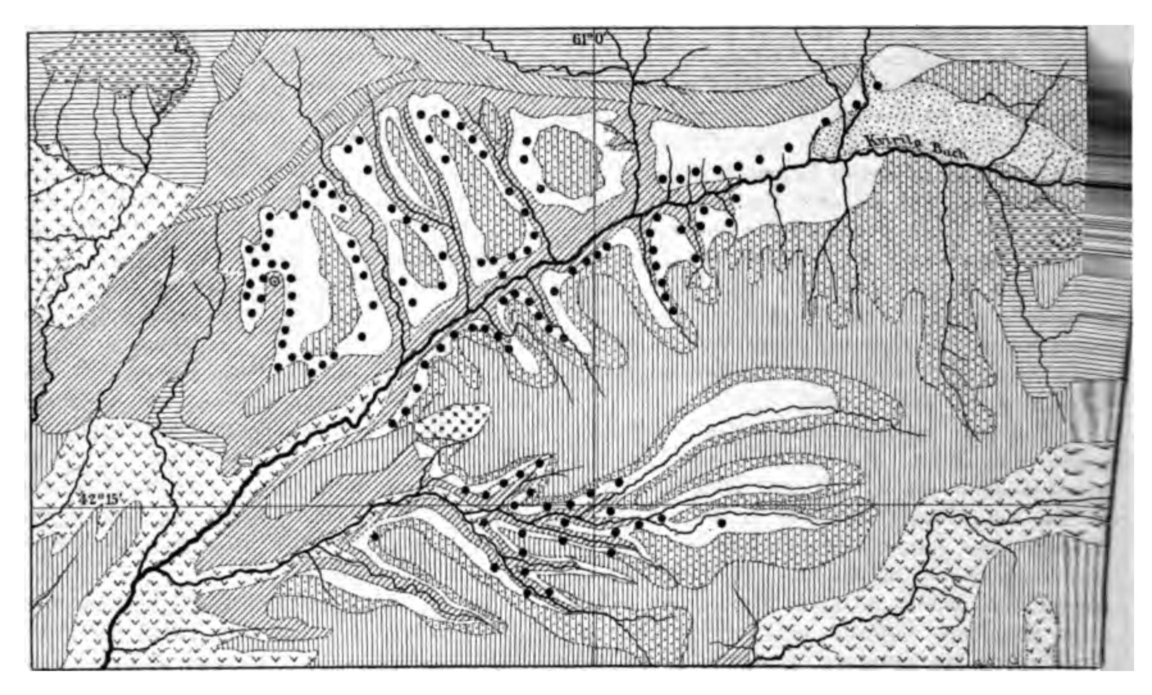
Am Fusse des **Nakeralberges** nördlich von **Tkwibuli** finden wir in denselben Sandsteinen auf der Grenze des Lias und Dogger wiederum Steinkohle. Dieselbe bildet hier — allerdings mit Kohlenschiefer und Sandsteinen als Zwischenmitteln — ein 20 m mächtiges Flötz. Dieses Flötz ist auf 4 km streichender Länge am Fusse des Nakeral erschürft. Die Kohle ist bedeutend reiner wie diejenige von Kursebi, hat aber immerhin noch 8,5 Proc. Asche. Ihr Wassergehalt beträgt 1,9 Proc. und ihre Heizstärke 6240 Calorien. Leider ist sie nicht verkokbar. Stellenweise treten Spath- und Brauneisensteine zwischen der Kohle auf, die zu Zeiten am Ausgehenden Gegenstand einer Gewinnung gewesen sind.

Das Vorkommen wird von einer französischen Gesellschaft ausgebeutet. Dieselbe brikettirt die 40 Proc. der Förderung ausmachende Kleinkohle unter Zusatz von asphaltähnlichen Petroleumrückständen. Der Abbau bewegt sich einstweilen noch am Ausgehenden als Tagebau, doch ist bereits ein Stolln zu Feld getrieben worden, von dem aus das Flötz bei Eintritt ungünstiger Witterung in Angriff genommen werden sollte. Die hoch am Berg liegende Grube ist mit der am Endpunkte der Bahn im Thal gelegenen Sortiranstalt, Kohlenwäsche und Brikettfabrik durch eine Bleichert'sche Drahtseilbahn verbunden. Das Vorkommen wird seit 3 Jahren ausgebeutet und hatte bis zum Sommer 1897 6—8 Millionen Pud Steinkohlen ergeben.

Im Anschluss an diese Kohlenvorkommen sei noch bemerkt, dass auch im N des Kaukasus Sandsteine des Unteren Jura, deren stratigraphische Stellung noch nicht genau feststeht, Kohlenflötze einschliessen. Sie sind bei **Betchessan** am Nordabhang des Elbrus schon von **Abich** aufgefunden worden, aber wegen ihrer Abgelegenheit bisher nicht näher untersucht worden.

Am folgenden Tag führte die bei **Kvirili** nach N abgehende Schmalspurbahn eine kleine Zahl von Geologen durch die engen Schluchten des zur Seite des Bahndammes in der Tiefe über ein Gewirr von Blöcken hinschiessenden Kvirilabaches, hinauf nach **Tschinsopeli**. Hier hört das Granitgebiet auf, durch das sich der Unterlauf des Kvirila seinen Weg gebahnt hat. Ausser diesem haben zahlreiche ihm oberhalb Tschinsopeli zuströmende Bäche sich durch die tertiären Schichten durch und tief in die Kreide hineingegraben, dergestalt, dass die ersteren jetzt die Bekrönung der steilrandigen Höhen bilden. Helle Kalke und Mergel setzen den dem Turon zugerechneten Kreidesockel der Berge zusammen, und darauf lagern eocäne und endlich oligocäne Sandschichten. Dem Eocän gehört das oben erwähnte Mangan-

erzlager an. Sein Liegendes bilden rothe und grüne 0,5—4 m mächtige Sande, die unmittelbar auf der Kreide liegen. Das Lager selbst stellt ein Flötz von durchschnittlich 2 m, stellenweise sogar 5 m Mächtigkeit dar, welche aber durchweg mit der Entfernung vom Mittelpunkte des Erzbezirkes, dem Ort Tschiatura, an Mächtigkeit und Reinheit abnimmt. Die Lagerung ist fast horizontal. Ein flaches Einfallen hier und da selben bedeckte Fläche nimmt A. Keppen zu 120 Quadratwerst an. Das Lager setzt sich zusammen aus gewöhnlich 5, auch wohl (nach Keppen) 7—12 Bänken festen Pyrolusits und aus einem dazwischen auftretenden Gemenge von Erz und mergeligem Sande. Die festen Bänke bestehen aus concentrisch schaligen Erzoolithen mit Bindemittel von pulverigem Erz. Durchschnittlich enthalten die festen Bänke 56 Proc. Mangan, die weicheren



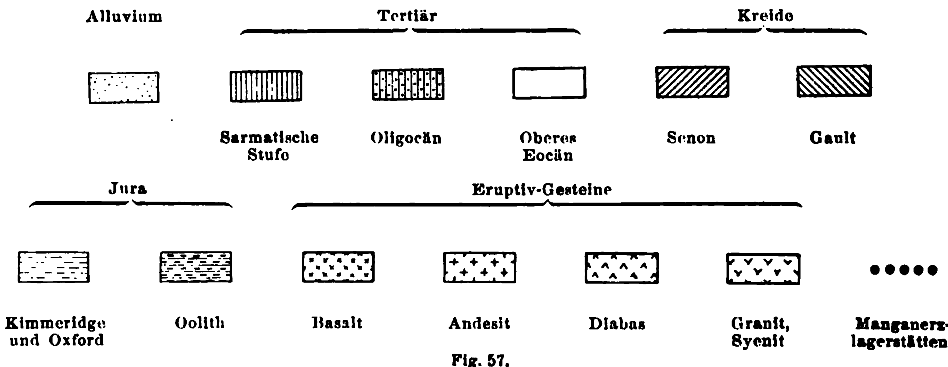


Fig. 57.
Die Manganerzlagerstätten von Tschiatura (Ausschnitt aus Carte géologique d'une partie du gouvernement de Koutais par S. Simonowitsch et A. Sorokine).

ist nur von localer Bedeutung. Bemerkenswerthe Störungen sind bisher nicht bekannt geworden; doch scheint die Lagerstätte nicht ganz frei davon zu sein, denn wir konnten constatiren, dass ganz in der Nähe der von uns befahrenen Grube ein Basaltdurchbruch erfolgt ist, und dass das Erzlager zu beiden Seiten desselben eine bemerkbare Höhendifferenz aufwies. Fig. 57 giebt ein Bild von der Ausdehnung des Lagers. Die von dem- Mittel sind entsprechend ihrer Vermengung mit taubem Gestein ärmer, der grösste Theil derselben wird aber immerhin noch mitgewonnen. Wie eine von Albert Ernst[8]) angeführte Durchschnittsanalyse ergiebt, enthält das Manganerz des Bezirks von Tschiatura folgende Bestandtheile:

[8]) Albert Ernst: Geognostische und bergbauliche Skizzen über die Kaukasusländer. Hannover 1891.

ngansuperoxyd 84,86 Proc.
nganoxydoxydul 1,54 -
enoxyd . . . 0,79 -
onerde . . . 1,80 -
ryterde . . . 1,58 -
selsäure . . . 5,09 -
sser . . . . 0,95 -

eineren Mengen PbO, CuO, CaO, MgO, CO_2, SO_3 und P_2O_5.

schon Abich in der Mitte dieses ts auf die Bedeutung der Lagerwiesen hatte, wurde dieselbe doch hre 1879 in Angriff genommen uerst von capitalkräftigen Gesellie aber bald im Wettbewerb mit n Grundbesitzern, die ebenfalls u auf eigenem Grund und Boden nterlagen, da die letzteren das Erz zu einem Schleuderpreise auf warfen.

chwühlen jetzt eine Anzahl Eindie prächtige Lagerstätte. Was rselben herausholen, packen sie iere oder Pferde, welche ihnen Thal tragen. Unten wird dasr Nähe des Bahnhofes in Haufen t, ohne Rücksicht darauf, ob eine vorliegt oder nicht. So kommt es, em Jahr die Hälfte des zu Thal Erzes als Ueberproduction liegen die Preise einen Stand haben, ine grössere Unternehmung ihren cht finden würde. Derselbe be4—5 Kop. pro Pud, d. s. ca. o Tonne. Mit der Entfernung Ausgehenden werden sich diese ustände wohl bessern und capitalsellschaften den Betrieb beginnen

sammtförderung betrug im Jahre 13 Millionen Pud Erz, doch findet, nur wenig mehr als die Hälfte tzt!

dieser allein die Hälfte der Andes Weltmarktes befriedigenden agerstätte sind solche von gerinitung noch an einer ganzen Antellen des Gouvernements Kutais nsbesondere bei Samtredi und ki, nördlich der Bahn von Kutais m schwarzen Meere.

chste Ziel der geologischen Exr die Halbinsel Kertch[9]), die reitägiger Ueberfahrt erreichten. in ihrem geologischen Aufbau die des Kaukasus. Die Basis der anstehenden Schichten ist veros, sie scheint das ganze Oligocän und Untere Miocän zu repräsentiren. Darauf bauen sich die Kalke und Thone der sarmatischen Stufe auf, denen in concordanter Lagerung die pontische Etage folgt. Diese tertiären Schichten sind zu einem Büschel von Falten aufgepresst, das sich, von der Halbinsel Taman auf der östlichen Seite der Meerenge ausgehend, mit ostwestlichen und südwest-nordöstlichen Streichen der Falten über die Halbinsel Kertch ausbreitet. Bei der Auffaltung haben sich Spaltenbildungen vollzogen, denen die berühmten Schlammvulcane ihre Entstehung verdanken, die wir nördlich von Bulganak mit grossem Interesse betrachteten. Gerölle und Löss bilden die Ausfüllungsmasse der Thäler.

An der Grenze der dritten und vierten Stufe, welche Andrussow in der pontischen Etage unterscheidet, treten braunrothe, eisenschüssige Thone auf, die mit Brauneisenerz und Muschelschalenbänken wechsellagern. Dieses Brauneisenerz ist das Eisenerz von Kertch: Im Hangenden dieser Schicht treten — die 4. Stufe Andrussow's bildend — brauner sandiger Thon, gelber Quarzsand und bläulich plastischer Thon auf. Das Liegende bildet eine mit Eisenoxydhydrat imprägnirte Muschelschicht. Das Erzlager tritt auf der Halbinsel in vier grösseren (Katerless, Kamuich-Buren, Janisch-Jokill, Siemi-Kalötza) und mehreren ganz kleinen Mulden auf, in denen die Mächtigkeit durchweg 6—7 m beträgt, bei Siemi-Kalötza (im NW) sogar 7—8 und bei Janisch-Takil (im SO) sogar 10—16 m erreichen soll.

Das Erz bildet in den stark eisenschüssigen sandigen Thonen einzelne Lagen als feinkörniges Bohnerz von concentrisch schaliger Structur. Um verhüttungsfähig zu werden, bedarf es einer nassen Aufbereitung. Nach den Analysen, welche Trasenster[10]) angiebt, schwankt der Gehalt an

Eisen	zwischen	30	und	48	Proc.
Mangan	-	0,3	-	9	-
Phosphor	-	0,6	-	1,5	-
Unlösliche Gangart	-	8	-	24	-
der Glühverlust	-	13	-	22	-

Die Gangart setzt sich zusammen aus 15—20 Proc. SiO_2, 2,5—5 Proc. Al_2O_3, 1—2,5 Proc. CaO und MgO.

Die grösste Hoffnung setzt man auf das Vorkommen von Kamuich-Buren. Dasselbe streicht mit einer Mächtigkeit von 4 m an dem Steilufer südlich von Kertch zu Tage aus. Nach der Schätzung Le Play's be-

[9]) d. Z. 1898 S. 178.

[10]) Ein Theil der folgenden Angaben ist dem Aufsatz Trasenster's: „L'industrie charbonière et sidérurgique de la Russie méridionale". Revue universelle des mines. Bd. 34. Liège. 1896 entnommen. — Vergl. d. Z. 1897 S. 177.

trägt der Erzgehalt der ganzen Schicht hier 33 Proc. Durch Waschen erhielt er 60 bis 90 Proc. Erz mit 30—52 Proc. Fe und 0,5—4,2 P.

Trasenster schätzt die von dem Erzlager bedeckte Fläche auf mehrere tausend Hektar und glaubt, dass jeder Hektar 200 000 t Erz liefern würde[11]).

Wir müssen gestehen, dass wir nach den ja allerdings flüchtigen Begehungen nur zweier Aufschlüsse kein allzugünstiges Urteil über den Werth dieser Lagerstätten erhalten haben. Will man das Erz durch Tagebau gewinnen, so hat man grosse Mengen Abraum zu bewegen. Ein unterirdischer Abbau würde bei der Mächtigkeit der thonigsandigen Schichten auch mit erheblichen Schwierigkeiten zu kämpfen haben. Dazu ist noch eine nasse Aufbereitung nöthig. Kurz, man wird jedenfalls hohe Gewinnungskosten auf ein Erz haben, dessen Metallgehalt am Ende doch immerhin nur ein mässig hoher ist und das infolge der Zusammensetzung seiner Gangart sich nur für die Herstellung von Giessereiroheisen geeignet erweisen dürfte. Endlich erscheint es noch sehr fraglich, ob das sehr feinkörnige Product, wie es der Aufbereitungsprocess liefert, überhaupt für sich allein im Hochofen verschmolzen werden kann. Wir können einstweilen daher den Eisenerzen von Kertch nur eine locale Bedeutung zumessen und uns noch nicht mit der von uns mehrfach angetroffenen Ansicht befreunden, dass dieselben dereinst das Erbe der vorzüglichen Erze von Krivoi Rog antreten werden[12]).

Es ist hier nicht der Ort, uns über die jurassischen und cretaceischen Gebilde, welche im Verein mit den sie durchbrechenden Eruptivgesteinen die südöstliche Küste der Krim bilden, zu verbreiten, deren Studium Fragen der praktischen Geologie kaum berührten. Nach einer Fahrt an den in ihrem südlichen Theile völlig revieragleichen Gestaden fanden die Excursionen in Sewastopol am 5. October ihren Abschluss. Die Mehrzahl der Geologen blieb auf unserm Dampfer beisammen, der sie auf stürmischem Meere in der Nacht nach Odessa führte. Hier fand die Auflösung des Congresses statt, der dank den Bemühungen der Herren des Organisationscomités in so vollkommener Weise der Aufgabe gerecht wurde, die Theilnehmer über die Geologie des Riesenreiches aufzuklären.

[11]) Ueber die neuen grossen Aufschlüsse in den Brauneisenerzlagern der Halbinseln Kertch und Taman, deren Erz hier ungewaschen 38 Proc. Eisen und 1,5 Proc. Phosphor enthält, vergl. die Notiz d. Z. 1898 S. 178. — Red.

[12]) Siehe des Verfassers Zusammenstellung der geologischen Verhältnisse von Krivoi Rog d. Z. 1898, S. 127; siehe ausserdem d. Z. 1897 S. 182 und 374.

Briefliche Mittheilungen.

Die Kohle am Zoitzberg bei Liebschwitz.

Durch verschiedene Zeitungen geht die Nachricht, dass am Zoitzberg bei Liebschwitz unweit Gera-Reuss Kohlen gefunden worden seien, und diese Kohlen werden mit den Zwickauer Steinkohlen in Verbindung gebracht. Es handelt sich aber hier weder um Steinkohlen noch um eine Schicht der Zwickauer „productiven oder oberen Steinkohlenformation“, sondern um eine Einlagerung von Anthracit in die (bei uns) unproductive untere Kohlenformation oder den Culm. Alle Hoffnungen, die sich an die Gedankenverbindung mit Zwickau knüpfen, sind fahren zu lassen. Es handelt sich um eine einzige, wegen ihrer geringen Mächtigkeit von 1 bis 3 Decimetern und wegen ihrer starken thonigen Verunreinigung und infolge davon ihres hohen Aschengehalts unbauwürdige Schicht, die übrigens wegen ihres sehr steilen Einfallens (nach NW) und weil sie zufällig an einer Faltenverwerfung liegt, den Eindruck eines Ganges macht. Diese „Kohlenblende von Liebschwitz“ gehört zu den ältestbeschriebenen (1790) Vorkommnissen dieses Minerals und ist darum trotz ihrer materiellen Unbedeutendheit in allen mineralogischen Lehrbüchern erwähnt. In den Erläuterungen zur 2. Auflage der geolog. Specialkarte von Bl. Gera S. 30 (Berlin 1897) habe ich darüber auch schon eine kurze Bemerkung gegeben.

E. Zimmermann, Kgl. Bezirksgeolog.

Die Tagesfragen des russischen Montanwesens.

(Fortsetzung von S. 166.)

Die Magnitnaja Gora liegt im Gebiete [illegible]er Steppen beim Kosakendorfe Magnitnaja, am link[illegible]n Ufer des Ural. Der Erzvorrath ist nicht bestim[illegible]t, muss aber kolossal sein, weil bei einer jährlich[illegible]n Ausbeute von ca. 50000 t keine Aufschlussarbeit[illegible]n nöthig sind. Das Erz wird im Tagebau gewonne[illegible]n. Zur Verbindung des Magnetberges mit dem D[illegible]n werden mehrere Eisenbahnlinien projectirt. D[illegible]ie eine Magnetberg—Ufa oder Magnetberg—Wi[illegible]zowaja verbindet den Erzberg mit der Lin[illegible]ie Ufa—Slatoust, und eine weitere Verbindung län[illegible] der Wolga am rechten oder linken Ufer stellt d[illegible]ie Verbindung mit der Querlinie, die zum Donet[illegible]z-Kohlenbecken führen wird, her. Eine zweite be[illegible]i-nahe gerade Linie soll vom Magnetberge üb[illegible]er Uralsk bis Zaritzin an der Wolga führen.

Der Ural, welcher so arm an Eisenbahnlini[illegible]en ist, dass die beiden durch ihre Hüttenbezirke b[illegible]e-rühmten Gouvernements Perm und Ufa auf ein[illegible]er Oberfläche von 450 000 qkm nur etwa 1000 k[illegible]m Eisenbahnlänge haben, strebt natürlich sehr na[illegible]ch der Construction neuer Linien. In der letzten V[illegible]r-sammlung der Berg- und Hüttenindustriellen d[illegible]es Urals, die Mitte Januar in Ekaterinburg tag[illegible]te, wurde ein ganzes Eisenbahnnetz zur Verbindu[illegible]ng seiner Hütten projectirt.

Die bis jetzt vollendeten oder im Bau [illegible]e-griffenen Linien des Uraldistrictes sind folgend[illegible]:

Perm-Tschussowaja-Ekaterinburg, Abzweigung von Tschussowaia nach N Westabhanges bis zur Berezniaki an der ınd einer kleinen Linie, die die Alexanhe Hütte mit den Luniewskischen Gruben . Diese Linie wurde später bis Tümen t, wodurch die Verbindung der Flussler Wolga und des Ob in Sibirien hergerde. Die Tümensche Linie hat einen zur Hütte Kamensk. Alle diese Linien ıe Länge von 1082 km.

Die Linie Ufa—Slatoust—Tscheliabinsk, lang, der Anfang der grossen Transibiriıenbahn, durchquert den südlichen Ural. 7or zwei Jahren wurden diese Linien verner Strecke Tscheliabinsk-Ekaterinburg von Länge verbunden.

m vorigen Jahre wurde noch eine Privatdem Erzberge Wissokaïa bei Tagil, über :h der Oberen und Unteren Salda geführt. m Bau begriffen ist die Linie von der erdiausch bis zu den Bakalskischen Gruben. 'ur directen Verbindung der Linie Permıurg mit dem mittleren und nördlichen ist eine Linie von Perm bis Kotlas an wina, über Wiatka im Bau, von welcher ›indungslinie vielleicht über Galitsch und nach Petersburg geführt wird.

ser diesen normalspurigen Linien giebt es i schmalspurige private Bahnen:

7. von Bogoslowsk bis zum Filkino Landungsplatz an der Soswa und

8. zwischen den Hütten des Alapaivskischen Districtes.

Die von der Versammlung projectirten Eisenbahnlinien lassen sich in 3 Gruppen bringen: A. Verbindungslinien mit Hütten, die bis jetzt seitwärts von der Eisenbahnstrecke liegen. B. Holzkohlen-Zufuhrlinien von den jetzt wegen Mangels an Transportmitteln nicht ausbeutbaren Wäldern des NO-Ural und C. örtliche kurze Linien für die einzelnen Hütten.

Die gesammte Länge aller projectirten Eisenbahnstrecken wird zu cira 2200 km gerechnet.

Zum Schluss will ich noch von einem Unglück in den südrussischen Steinkohlenwerken sprechen, das am 3. Januar in dem Schacht Iwann der Makeiewskischen Gruben stattfand und eine grosse Zahl von Opfern forderte. Schlagwetter sind in der Grube schon seit 7 Jahren bekannt, und man hat daher immer mit Sicherheitslampen gearbeitet. Zur Zeit der Explosion waren 132 Reparaturarbeiter und 10 Mann der vorherigen Schicht in der Grube. Die Zahl der Todten wird zu 69 Mann bestimmt. Das ist die zweite starke Explosion im Donetzkischen Becken. Die erste fand vor 7 Jahren (4. Januar 1891) auf den Gruben des H. Rikowsky statt, und hier verunglückten 54 Mann.

S. Kusnetzow.

Referate.

Eisenerzgebiet am Lake Superior.

e V. Winchell: The Lake Superior region, U. S. A. A paper read bee federated institution of mining s. General Meeting at London. Lon. Newcastle-Upon-Tyne, 1897.)

ahre sind verflossen, seit der erste ısige Bergbau auf Eisenerze im Lake ·-District eingerichtet wurde. Bis Januar 1897 haben die fünf Hauptfolgende Eisenerzmengen geliefert:

	Erstes Jahr	Grosse Tonnen
:tte Range .	1856	46 538 187
.inee . . .	1880	22 994 428
›e-Gogebic .	1884	29 788 787
ion	1884	9 220 235
. . . . .	1892	8 074 583
iedene Gebiete		2 320
	Zusammen	107 618 540

ırend das jährliche Ausbringen ·7 t während dieser 40 Jahre betrug, die Förderung im Jahre 1896 28 t.

Eisenerzvorkommen (Belts oder Ranıgen hauptsächlich in den beiden Staaten Michigan und Minnesota. Die obere Halbinsel Michigan befindet sich auf der Südseite des Lake Superior, hier liegen die Marquette, Menominee und Penokee-Gogebic Iron Ranges. Die beiden letztgenannten Districte dehnen sich westlich bis Wisconsin aus, haben sich aber hier nicht sehr erzreich erwiesen. Soweit die Vermilion und Mesabi Ranges aufgeschlossen und erzführend sind, liegen sie in St. Louis County, Minnesota. — Der Lake Superior stellt eine Depression dar, deren Längsachse bei westlicher Erstreckung 400 Meilen erreicht. Die Tiefe beträgt 2500 Fuss; der tiefste Punkt liegt 400 Fuss unter dem Meeresspiegel. Bis 602 Fuss über dem Meeresspiegel ist die Senke mit frischem Wasser angefüllt; an den Küsten erheben sich 1000 bis 1600 Fuss hohe Hügel. Die Gruben liegen mehrere hundert Fuss über dem Seespiegel, auf dem man die Erze zu den im O liegenden Hüttenwerken transportirt. Die Entfernung der Gruben vom See beträgt 30 bis 100 Meilen.

Die in Frage stehenden Eisenerze treten in Schichten von präsilurischem, wahrscheinlich sogar präcambrischem Alter auf, die aus Chlorit- und Glimmerschiefern, aus Dia-

bas- und Dioritmassen, alten vulcanischen Tuffen, Conglomeraten, Quarziten, Quarzit- und Thonschiefern, Kalksteinen, eisenschüssigem Hornstein und Eisenkiesel bestehen. Die Eisenerzformation sinkt zu beiden Seiten unter den See ein in Winkeln, die von fast horizontal bis fast senkrecht schwanken. Die geologische Altersbestimmung beruht nur auf den Lagerungsverhältnissen, da unzweideutige organische Reste weder im Erz noch im Nebengestein gefunden worden sind.

Marquette Range.

Die Marquette-Gesteine sind der Gegenstand vieler geologischen Discussionen gewesen. Da dieser Bezirk zuerst Erz producirte und bei weitem der grösste Producent ist, so ist die auf ihn bezügliche Litteratur älter und umfangreicher als die der andern Bergwerksdistricte. Der geologische Bau ist complicirt und schwer zu erklären.

1. Zu unterst liegen Gneisse und krystalline, Glimmer und Hornblende führende Schiefer, die bald zum Laurentian-, bald zum Cascada- und Basement-Complex gerechnet werden.
2. Darüber folgen Keewatinschichten: Grünsteine, Thonschiefer, Conglomerate, Eisenerze und Jaspis. Dieser Horizont wird auch Lower Huronian oder Huronian und Lower Marquette genannt und wird von Wadsworth in die Republic und Mesnard-Stufe eingetheilt, von denen die erstere älter ist und von der letzteren discordant überlagert werden soll.
3. Auf diesen Keewatinschichten liegen oberhuronische Quarzite, Schiefer und Eisenerze, die mit der Animikie-, Upper Marquette-, Upper Menominee-, Penokee-Gogebic- und Michigan-Formation übereinstimmen. Das sind also alles verschiedene Namen für denselben Schichtencomplex in den verschiedenen Profilen des Lake Superior-Districts.

Sowohl zwischen 1. und 2. als zwischen 2. und 3. liegen grosse Erosions-Zwischenräume. Die jüngste oben erwähnte Formation ist vielleicht unterpaläozoischen Alters, die beiden anderen sind höchstwahrscheinlich archäisch. Alle Schichten sind in stark metamorphosirtem Zustande.

Die tiefere Eisenformation der Marquette Range (oben No. 2), gewöhnlich Lower Huronian oder Keewatin genannt, besteht aus folgenden Schichten:

a) Grundconglomerat und -quarzit, 50 bis 100 Fuss mächtig, discordant auf Gneiss und krystallinen Schiefern ruhend;
b) eigentliche untere eisenerzführende Stufe: zu unterst zusammengesetzt aus Aktinolith, Magnetit und Quarz, in den oberen Schichten dagegen gewöhnlich charakterisirt durch Lagen von rothem Jaspis und Eisenglanz. Die Maximalmächtigkeit erreicht 1000 Fuss.

Der Upper Marquette-Eisenerzhorizont (oben No. 3), auch Animikie oder Upper Huronian genannt, besteht aus:

a) Grundconglomerat und -quarzit;
b) kalkige Thone, Sandsteine und Schiefer oft halbkrystallinisch;
c) verschiedene intrusive Lager und Decken von Diabas, Diorit u. s. w.

Das Conglomerat enthält mitunter Granitgerölle und abgerollte Bruchstücke aus den Jaspis- und Erzschichten, also Trümmer der liegenden Schichten. An solchen Stellen ähnelt es sehr der liegenden Erzformation und sein jüngeres Alter wurde erst durch die neuesten Aufschlüsse nachgewiesen. Diese Erz- und Jaspisfragmente sind manchmal so häufig, dass sie abbauwürdige Erzlagerstätten darstellen. Wo dieses Conglomerat unmittelbar auf Gneiss und laurentischen Schichten ruht, ähnelt es dem Grundconglomerat des Keewatin oder Lower Huronian und enthält nur wenig Jaspisgerölle.

Der Bau der Erzlagerstätten. Die verschiedenen Eisenerzlagerstätten der Lake Superior-Gegend sind einander sehr ähnlich. Sie bilden unregelmässige Massen von im Allgemeinen linsenförmiger Form und stimmen gewöhnlich im Streichen und Fallen mit den Nebengesteinsschichten überein. Die Erzlagerstätten sowohl wie die Schiefer sind oft aufgerichtet, so dass sie unter mehr als 60° einfallen; bei den Marquette und Vermilion Ranges ist das Einfallen fast vertical oder steil nach N. Die Erzlinsen sind fast immer mit „Bandjaspis“ oder einem innigen Gemenge von Kieselsäure und Eisenoxyd vergesellschaftet. Die Quarzbänder zeigen alle Farben von weiss durch gelb, roth und purpur bis schwarz, je nach der Menge des beigemischten Eisen- und Manganoxydes. Woher die in kleinen Körnern und Krystallen auftretende Kieselsäure des sogenannten Jaspis stammt, bedarf noch sehr der Untersuchung. Die Erzlagerstätten kommen in ganz bestimmten Horizonten vor und stehen in bestimmten Beziehungen zu dem Nebengestein. Sie finden sich im Lower Huronian entweder an der Berührungsfläche des Grundquarzites und der eisenführenden Gesteine, welche direct darüber liegen, oder ganz in den letzteren. Im ersteren Fall ist das Erz häufig hart und krystallinisch; im letzteren Fall ist es gewöhnlich weich, nur selten hart. Diese weichen Erze sind oft mit mehr oder weniger veränderten intrusiven Eruptivgesteinen oder verkieselten Theilen des Nebengesteins derart vergesellschaftet, dass man einen ursächlichen Zusammenhang zwischen beiden annehmen muss. Aehnliche Erscheinungen sind in einigen der anderen Lake

perior Ranges z. B. in der Penokee-Gogebic nge bekannt. — Die Intrusivgesteine sind zersetzt und sehr weich an den Stellen, sie in den Erzkörper eintreten, und ihre sprüngliche Natur ist so verändert, dass rothen Thonlagern gleichen. Den Thon nnen die Bergleute „paint rock“; er findet h oft im Liegenden des Erzes.

Menominee Range.

Die Eisenerzformation der Menominee ll ein Theil des Lower Huronian und ein quivalent des Lower Marquette sein. nith (American Journal of Science 1894), lcher annimmt, dass das Lower Menominee er ist als das Lower Marquette, und dass r Haupterzhorizont der Menominee Range in Aequivalent im benachbarten Marquette-strict hat, giebt folgendes Schichten-ofil an:

) Basis-Quarzit, selten conglomeratisch mit einer Maximalmächtigkeit von ungefähr 1000 Fuss;
) krystalliner Kalk, 700—1000 Fuss mächtig;
) rothe, schwarze und grüne Thonschiefer, nicht mehr als 200—300 Fuss mächtig. Diese Gesteine bilden den Haupteisenerz-horizont; sie sind oft von sehr mächtigen veränderten Eruptivgesteinen begleitet.
l) Der Michigamme Jaspis ist ein eisenhaltiges Gestein, welches primär sein soll, zum Theil aber wenigstens ein klastisches Sediment ist. Es ist indessen so verändert, dass es dem Bandjaspis der Marquette Range gleicht.

Eisenerze kommen in drei Horizonten vor, mlich zwischem dem Quarzit und dem Kalk, den Schiefern und im Michigamme Jaspis. r Hauptbergbau geht beim Iron Mountain d bei Norway um. Keinen mit dem der nominee Range übereinstimmenden Kalkin findet man in irgend einem der andern senerzdistricte. Er ist ein feinkörniges Gein, welches bei der Erzaufsuchung von grosn praktischem Werth ist. Die Menominee gel erheben sich ungefähr 300 Fuss über Durchschnittshöhe des umgebenden Gedes und 1200 Fuss über den Wasseregel des Lake Superior. Die Kuppen der gel bilden die Lake Superior Potsdam-ndsteine, welche fast horizontal auf den steinen und Eisenerzen des eisenerzführen-n Schichtencomplexes liegen.

Penokee-Gogebic Range.

Die Schichten dieser Range sind — wie on vorher bemerkt — jünger wie die des wer Marquette und Menominee und wern gewöhnlich Upper Huronian oder Anikee genannt. Sie streichen fast ostwest-h und fallen unter 65° nördlich ein. Das Liegende bilden Gneisse und andere archäische Schichten und das Hangende verschiedene Keweenawan Eruptivgesteine.

Das tiefste Glied der Reihe ist ein 800 Fuss mächtiger, kalkiger Schichtencomplex, der nicht an allen Stellen entwickelt ist. Darauf liegt ein Quarzit- oder Feldspath-Quarzitschiefer von 300 oder 400 Fuss Mächtigkeit; und das dritte Glied der Reihe bildet ein 800 Fuss mächtiger sedimentärer Schichtencomplex, der nicht aus Trümmergesteinen besteht. Er wird aus eisenschüssigen, gebänderten Schiefern und Hornsteinen gebildet und stellt den Haupteisenerz-Horizont dar. Das Erz findet man gewöhnlich an der Basis auf den unterliegenden Quarziten. Das höchste Glied des Schichtencomplexes besteht aus Grauwacken, Thonschiefern und Glimmerschiefern. Eruptivgesteinsgänge und Grünsteinschichten findet man in dem Theile der Range, wo der Bergbau umgeht. Die Eruptivgesteine scheinen eine wichtige Rolle bei der Bildung der Eisenerzlagerstätten gebildet zu haben und werden noch besonders bei der Discussion über die Entstehung der Erze Erwähnung finden.

Vermilion Range.

Der Eisenerzdistrict liegt nördlich vom Lake Superior und, soweit wie er bis jetzt abgebaut wird, in Minnesota. Seine Haupterstreckung geht ostwestlich; die Schichten stehen fast vertical. Sie sollen gleichaltrig mit den älteren Gesteinen der Marquette Range sein und werden als Keewatin oder Lower Huronian bezeichnet. In Folge der complicirten Faltung und der Gegenwart alter Intrusivgesteine, welche ebenso wie die klastischen Gesteine hochgradig metamorphosirt sind, ist der geologische Bau bis jetzt noch nicht klargestellt, obgleich die Minnesota Geological Survey zwei oder drei Sommer hindurch hier gearbeitet hat.

Die am Aufbau der Vermilion Range theilnehmenden Gesteine sind Conglomerate, Quarzite, Grauwacken, Thonschiefer, Jaspisschiefer, Sericit- und Chloritschiefer und verschiedene veränderte Eruptivgesteine. Die Beziehungen, welche zwischen dem Erz und dem Nebengestein bestehen, sind im Allgemeinen ähnlich den bei der Marquette Range geschilderten.

Die Erze sind unregelmässig gestaltete Hämatitmassen von den verschiedensten Dimensionen. Sie sind immer mit Bandjaspis vergesellschaftet und liegen gewöhnlich tiefer als der Jaspis, welcher oft mit dem Erz zusammen vorkommt. Grüne Schiefer, welche bald wie veränderte Eruptivgesteine, bald wie umgewandelte klastische Gesteine aus-

sehen, kommen auch in inniger Verbindung mit dem Erz vor.

Mesabi Range.

Soweit wie sie bis jetzt aufgeschlossen ist, liegt sie in Minnesota. Die sie zusammensetzenden Schichten liegen discordant auf Gesteinen, welche die Parallele zu der Vermilion Range bilden. Sie sind gleichaltrig mit dem Upper Marquette, Upper Menominee, Penokee-Gogebic und Animikie. Sie fallen mit bis 12° nach S ein. Die Mesabi wird von folgenden Schichten gebildet (vergl. Fig. 58):

a) Als Liegendes die Keewatin-Gesteine, welche als die Vermilion Range zusammensetzend beschrieben wurden und von Eruptivgesteinen durchbrochen werden;

b) ein discordant auf a) liegendes Grundconglomerat oder ein Quarzit mit einer Mächtigkeit von 10—300 Fuss;

c) die Eisenerzzone oder der Taconithorizont, concordant auf dem Quarzit liegend.



Fig. 58.
Ideal-Profil durch eine Mesabi-Erzlagerstätte (nach Horace V. Winchell).

Er hat eine Maximalmächtigkeit von 800 bis 1000 Fuss und besteht aus primärer Kieselsäure, Spatheisenstein und Kalk, Silicaten, Hydraten und Oxyden des Eisens in der Form von Glauconit, Brauneisen, Rotheisen und Magnetit. Das Gestein, welches die erste Form des Taconits gewesen zu sein scheint, besteht nach Spurr aus einer Grundmasse von kryptokrystallinem Chalcedon oder fein phenokrystalliner Kieselsäure, in welcher rundliche Massen eines grünen, später als Glauconit erkannten Minerals liegen. Dieser Glauconit soll die ursprüngliche Form des Eisenerzes sein (the mother of the ore). Der Taconit weist alle Texturvarietäten und alle Farben des Regenbogens auf.

Genesis des Erzes.

Die Theorien über die Genesis der Lake Superior-Eisenerze sind so zahlreich wie die Schriftsteller, die den Gegenstand bearbeitet haben. Die hauptsächlichsten Ansichten sind folgende drei:

1. die Erze sind eruptiven Ursprungs (magmatische Ausscheidungen),
2. sie sind mechanische Sedimente,
3. sie sind chemischen Ursprungs, und zwar entweder ursprüngliche Niederschläge oder metasomatische Lagerstätten, d. h. Umwandlungen eines chemischen oder klastischen Materials in Eisenoxyd.

ad 1. Die chemischen und mineralogischen Eigenschaften der Eisenerze und des Nebengesteins und die Beziehungen des Erzes zum Nebengestein sind derartig, dass man die eruptive Entstehung von vornherein von der Discussion ausschliessen kann. Grosse Titan-Magneteisen-Lagerstätten finden sich allerdings hauptsächlich in Minnesota an verschiedenen Punkten in dem in Frage stehenden Gebiet. Keine derartige Lagerstätte wird aber gebaut, und auf ihre Genesis soll hier weiter keine Rücksicht genommen werden; jedenfalls stehen diese in engen Beziehungen zu Eruptivgesteinen, sind aber auch ganz verschieden sowohl in ihrer chemischen Zusammensetzung, als in ihrem geologischen Verhalten von den am Lake Superior gebauten Erzen.

ad 2. Die Theorie, welche annimmt, dass das Material zu den Eisenerzen mechanisch transportirt und im Meere abgelagert oder in Seifen dicht an der Küste angereichert, später verfestigt und mehr oder weniger chemischen Veränderungen unterworfen wurde, ist von vielen Schriftstellern vertheidigt worden. Die neueren Untersuchungen haben gezeigt, dass nur sehr wenig Trümmermaterial in den Lake Superior Jaspis-Erzlinsen enthalten ist. Die Kieselsäure ist gänzlich primär und das Eisenoxyd hat jede Spur, welche auf eine Küstenablagerung hinweist, verloren, wenn es solche je besessen hat. Ueberdies wird die Herkunft des Eisens durch keine dieser Theorien erklärt, da sie sich lediglich mit der Bildung des heutigen Zustandes des Eisenerzlagers beschäftigen. Es ist auch kein Anhalt dafür vorhanden, ein magnetit- und quarzreiches Gestein anzunehmen, welches älter als die Keewatinformation war und durch Erosion die Keewatinschichten mit ihren Erzen lieferte. Ueberdies enthalten Magneteisensandlager, die doch das primäre Stadium unserer Erzlager darstellen würden, immer viel Ilmenit, während die heutigen Lake Superior Erze absolut titanfrei sind.

ad 3. Unter diesen genetischen Erklärungen ist zunächst die Umwandlung eines Eisencarbonates oder -sulfides in Eisenoxyd zu erwähnen, die Van Hise auf alle Eisenerze der Lake Superior Gegend angewandt wissen will. Winchell nimmt keinen Anstoss an dieser Theorie, soweit sie die Michigan - Lagerstätten angeht. Dagegen kann er nicht zugeben, dass die Erze der Vermilion Range aus Eisencarbonat hervorgegangen sein sollen, da unveränderte Carbonate nicht in genügender Menge vorhan-

sind, die Annahme eines derartigen
ungs zu rechtfertigen. Auch auf die
der Mesabi Range passt sie seiner Mei-
nach nicht, da anderes eisenhaltiges
ial in der Nähe ist, welches ein höheres
besitzt als irgend eines der vorhan-
Carbonate. Ueberdies lässt uns die
ie Van Hise's in Zweifel über die
und die Bildung des Carbonates.
dieses chemischen Ursprungs ist und —
er derartig grosse Flächen ausgedehnt
eanisch-chemischen Ursprungs, so muss
Hise immer einen Grund dafür an-
, warum sich das Carbonat und nicht
isenhydroxyd oder -oxyd niederschlug.

nesis der Vermilion-Erze nach Winchell.

der, der sich mit den Vermilion Lager-
n beschäftigt hat, ist sich klar darüber,
die Jaspis- und Erzlinsen in mineralo-
r, chemischer und genetischer Beziehung
Nebengestein abweichen und dass trotz
m ein inniger Zusammenhang zwischen
besteht in der Zeit und der Art ihrer
ehung. Die Gesteinsschichten sind sehr
vielleicht die ältesten unzweifelhaften
nente der Erdkruste. Sie sind basisch
gglomeratisch und bestehem zum grossen
aus vulcanischem Material, welches in
Vasser des Keewatin-Oceans fiel, der
beständige Ausbrüche basischer Erup-
teine aufgewühlt und erhitzt wurde.
asischen Mineralien wurden so schnell
unterbrochen zersetzt, so dass selbst
chwerer löslichen Elemente in Lösung
n. Der Absatz der am wenigsten lös-
Substanzen wie Kieselsäure und
oxyd oder -hydrat ging in der Nähe
ulcanischen Durchbrüche vor sich. So
ohne die Thätigkeit des organischen
s und früher, als es Lebewesen auf
gab, eine Auflösung und ein chemischer
z von Kieselsäure und Eisenhydrat im
statt. Diese Kieselsäure vermengt
isenoxyd wurde naturgemäss in der für
ische Ablagerungen typischen Linsen-
abgesetzt und bald von der Masse der
atin-Sedimente bedeckt. Wenn dann
r die Jaspis-Eisenerzlinsen dem Einfluss
agewasser ausgesetzt waren, fand eine
gerung und Trennung des Eisenoxydes
ler Kieselsäure statt; das Eisen con-
rte sich in den unteren Theilen der
n und der Jaspis bildete eine den Erz-
r theilweise bedeckende Kuppe. Die
gerung ist vielleicht auch die Ursache
änderung des Jaspis. In der Vermilion
e findet man wenige Spuren von Eisen-
nat, welches übrigens hier secundär zu
scheint.

Genesis der Mesabi Erze.

Wie oben erwähnt, sind die Gesteine der Mesabi Range jünger als die der Vermilion Range, und obgleich man noch keine Versteinerungen gefunden hat, so ist es doch wahrscheinlich, dass Lebewesen in unendlicher Menge im Meereswasser lebten, während sich die Mesabi-Schichten bildeten. Der oceanische Ursprung des Mesabi-Taconits ist vielleicht feststehender als der der Vermilion-Jaspisgesteine. Die Taconitformation liegt über einem Quarzit, welcher eine frühere Küstenlinie bezeichnet. Der Taconit war also ursprünglich eine Grünsand- oder Glauconitablagerung, und zwar ist das erste Uebergangsstadium zwischen beiden ein Glauconit, in welchem sich das wasserhaltige Silicat theilweise schon in Eisenoxyd und freie Kieselsäure zerlegt hat. Dieser Erzbildungsprocess lässt sich Schritt vor Schritt weiter verfolgen bis zum Vorhandensein des reinen Erzlagers. Die Bedingungen, die nothwendig sind zur Bildung eines derartigen Erzkörpers, und die Verhältnisse, in denen man sie findet, sind kurz folgende: Die Vorkommen haben eine Mächtigkeit von bis 350 Fuss; sie sind oft unregelmässig gestaltet, doch werden sie gewöhnlich nach der Tiefe zu mächtiger. Eine unveränderte Taconitmasse liegt oft auf dem Erz oder ragt von den Seiten in den Erzkörper hinein. Der Uebergang des Erzes in Taconit lässt sich häufig beobachten; mitunter ist er ganz allmählich, indem das Erz die Kieselsäure nach und nach verdrängt, mitunter aber auch plötzlich. Im letzteren Falle lässt sich indessen gewöhnlich eine Verwerfungslinie zwischen beiden feststellen, und man erkennt an der geringen Umwandlung des Taconits, dass die Mineralwasser nur wenig in den Taconit eindrangen, sondern gleich durch die Spalte abflossen.

Die Anhäufung der Mesabi-Erze kann nicht mit Eruptivgesteinen in Verbindung gebracht werden, da hier keine vorhanden sind.

Aus der Genesis der Mesabi-Erze durch niedersinkende atmosphärische Wasser und ihre Einwirkung auf Taconit geht hervor, dass die Ausdehnung des Erzvorkommens mit der des Taconitausgehenden zusammenfällt. Diese Zone wird begrenzt im N durch den liegenden Quarzit und im S durch die hangenden schwarzen Schiefer. Die Mächtigkeit schwankt naturgemäss bedeutend und hängt von der Mächtigkeit des Taconits, seinem Einfallen und der Bodengestaltung ab. Wir finden Eisenerzgruben bald an der Spitze von Hügeln und bald in Thälern, aber immer unter denselben stratigraphischen Verhältnissen. Die wirkliche Breite des Ge-

bietes, in dem Eisenerze in der Mesabi Range gefunden werden können, beträgt häufig weniger als 1 und selten mehr als 2 Meilen. Die Erzmassen liegen bald an einer Seite und bald in der Mitte der Zone, ihre Längsachse geht bald parallel zum Ausgehenden, bald ist sie senkrecht dazu.

Ueber die Zusammensetzung der Lake Superior Erze giebt folgende Tabelle eine ungefähre Auskunft, die sich auf bei 212° F. getrocknete Erze aus dem Jahre 1896 bezieht:

	Marquette Range (Barnum)	Menominee Range (Appleton)	Gogebic Range (Anvil)	Vermilion Range (Chandler)	Mesabi Range (Adams)
Eisen	65,50	63,30	62,74	64,70	64,18
Kieselsäure	3,49	4,61	4,09	4,26	2,80
Phosphor	0,075	0,018	0,055	0,036	0,035
Mangan	0,36	0,27	0,82	0,13	0,40
Aluminium	1,79	1,30	1,10	1,37	0,80
Kalk	0,33	0,52	0,47	0,33	0,21
Magnesium	0,26	0,47	0,11	0,10	0,10
Schwefel	0,026	0,019	0,018	Spuren	0,007

Die Theorien über die Genesis des Goldes im Witwatersranddistrict und in anderen analogen Lagerstätten. (G. F. Becker: The Witwatersrand Banket with notes on other gold-bearing pudding stones. Eighteenth annual report of the survey 1896—1897. Part. V.)

Ueber die Genesis des Witwatersrandgoldes giebt es eine umfangreiche Litteratur. So verschieden auch immer die Theorien sind, welche die einzelnen Autoren aufstellen, so laufen sie doch stets entweder auf Imprägnation oder auf chemischen Niederschlag oder auf marine Seifen hinaus. Einen Theil dieser Arbeiten beleuchtet Becker in der obengenannten Abhandlung kritisch, zählt die Momente auf, die für und gegen jede der drei Theorien sprechen, und giebt zum Schluss die Gründe an, welche ihn bestimmen, sich für die marinen Seifen zu entscheiden. Wenn auch in seiner Arbeit die deutschen Schriftsteller über Witwatersrand kaum berücksichtigt worden sind — eine nicht geringe Anzahl von Abhandlungen findet man allein in dieser Zeitschrift: so 1893 S. 147 (Möricke) und 164; 1894 S. 428; 1895 S. 78; 1896 S. 187 (v. Kraatz) und 1897 S. 12 und 305 (Wendeborn) — so ist die Zusammenstellung Becker's gerade als solche interessant genug und verdient, weiteren deutschen Kreisen wenigstens auszugsweise zugänglich gemacht zu werden.

Die Imprägnationstheorie.

Diese Theorie setzt tiefe Spalten voraus, von welchen aus die goldführenden Lösungen in die Schichten eindrangen. Die im Randgebiet so häufigen Eruptivgesteinsgänge, Spalten und Ablösungsflächen, welche oft den Conglomeratschichten fast parallel gehen, hätten die Goldlösungen transportiren können. Alle diese Störungen entstanden während der Aufrichtung der Schichten aus der ehemals horizontalen Lage, und die Vertheilung des Goldes scheint in keinem Zusammenhang mit diesen Spalten zu stehen. Die Eruptivgesteinsgänge durchschneiden in gleicher Weise arme und reiche Theile der Lagerstätte, und da, wo sie im Sandstein oder im Quarzit aufsetzen, enthalten sie keine Spur Gold. Oft befindet sich in sehr reichen Lagern überhaupt keine Spalte, wie in den Theilen Geldenhuis, Deep, the Simmer und Jack. Die weissen Quarzgänge sind gewöhnlich in der Nähe von Eruptivgesteinen, aber auch sie durchschneiden die Conglomeratschichten, ohne irgend welchen Einfluss auf die Vertheilung des Goldes zu haben. Aus dem ganzen Auftreten, sowohl des Eruptivgesteins, wie der Goldgänge lässt sich der Schluss ziehen, dass beide nicht nur jünger sind als die Conglomerate, sondern auch jünger als das Gold. Nun wäre es noch möglich, dass die Spalten, durch die das Gold eindrang, im Allgemeinen für das Auge kaum wahrnehmbar sind; dass aber alle Zuführungscanäle so fein sein sollten, ist unwahrscheinlich, und auf jeden Fall müssten derartige Gänge mindestens ebenso reiches Erz enthalten als die Conglomeratschichten, die sie mit Gold imprägnirten. Solche „reiche Gänge“ sind aber im Randgebiet nicht vorhanden.

Durch Gänge aufsteigende Lösungen müssen alle porösen Schichten durchtränken. Im Allgemeinen nimmt man an, dass ein Conglomerat ohne Grundmasse leichter von Flüssigkeiten durchdrungen wird wie ein Sandstein. Das ist richtig für rasch circulirende, z. B. für fliessende Wasser; doch ist unwahrscheinlich, dass solche fliessende Lösungen das Gold absetzten. Durchdrangen aber die Mineralwasser die Gesteine langsam, so mussten sowohl die Sandsteine als die Conglomerate zu Goldlagerstätten werden, und zwar beide in gleich reicher Weise. Thatsächlich enthalten aber im Randdistrict nur die Conglomerate Gold, während auf die Sandsteine nur ein ganz minimaler Edelmetallgehalt kommt. Die Imprägnationstheorie ist undenkbar ohne bestimmte Anreicherungszonen oder Erzfälle. In Wirklichkeit ist im Randdistrict die Goldver-

ng nicht regelmässig, doch kennt man ›esonders reiche Nester, die mit Erz- ı gar keine Aehnlichkeit haben. Der s Schwefelkies findet sich in der Form Geröllen und umschliesst gewöhnlich Edelmetall, so dass ein gemeinsamer ung beider Mineralien angenommen ın muss. Auch nach De Launay ist ı Moment der Annahme der Imprägna- heorie sehr hinderlich.

ie Hauptstütze dieser Theorie liegt in Beobachtung, dass ein Theil des Goldes Schwefelkieses krystallisirt, also an Ort telle abgelagert zu sein scheint. Hierbei ıt aber vieles für einen secundären Vor-

In grösserer Tiefe (in the blue) ist nit blossem Auge erkennbare Gold sehr ı, häufiger findet es sich nur in der ationszone namentlich in ehemals von efelkies erfüllten Hohlräumen. Hier ılt es sich zweifelsohne um einen Um- allisationsprocess, wie er in den meisten gängen innerhalb des eisernen Hutes chtet wird und bei dem das durch xydation des Schwefelkieses entstehende sulfat als Lösungsmittel für das Edel- l gilt. Ausserdem sind die Quarzite Main Reef zum Theil wenigstens um- allisirte Sandsteine, also hat auch die lsäure einen derartigen Process durch- cht. Bei dieser Metamorphose, welche ganzen Schichtencomplex betroffen hat, natürlich auch ein Theil des Goldes Schwefelkieses „in the blue" umkry- sirt worden sein. Die Imprägnations- ie ist also nicht absolut nothwendig, tige Erscheinungen zu erklären.

n Ganzen scheint diese Theorie für das gebiet unhaltbar zu sein, und sie ist auch nur den Ingenieuren geläufig, ıe an Golquarzgänge gewöhnt sind.

Die Präcipitationstheorie.

ie von De Launay in seiner letzten t aufgestellte Theorie besteht darin, das Meer, in dem sich die Sedimente ten, eine gesättigte Gold- und Eisen- g war. Gold und Schwefelkies wurden isch niedergeschlagen, als sich die Con- erate bildeten; dabei fand zugleich eine llung der Kiespartikel statt. Diese der Penning's übereinstimmende Er- ng umgeht einige Schwierigkeiten, welche mprägnationstheorie entgegenstehen. Sie rt die Abwesenheit von reichen Gold- n und Erzfällen und erklärt gut die netallanreicherungszonen in den Con- eraten. Penning kam auf diese Hypo- durch die Krystallflächen, welche das ımmende Gold zeigt, De Launay durch die Armuth der Quarzgerölle an dem Edel- metall.

Aber auch gegen diese Präcipitations- theorie lassen sich viele Einwände machen, hauptsächlich aber der, dass die grösste Menge des Goldes mit den gröbsten Conglo- meraten vergesellschaftet ist. Chemisch nie- dergeschlagenes Gold müsste sich aber in gleicher Weise, sowohl beim feinen wie beim groben Gesteinsmaterial befinden. Die Strö- mungen, welche die Gerölle und Sandtheile transportirten, mussten doch auch in gleicher Weise die sich absetzenden Gold- und Schwe- felkiespartikelchen weiter schaffen und ab- runden, noch ehe sie Zeit hatten, grosse Dimensionen anzunehmen. Hier setzt aber De Launay eine ruhige See voraus und einen Absatz von Gold und Schwefelkies in einem unsortirten Material, worauf dann eine natürliche Anreicherung oder Aufbereitung folgte. Stellt man sich aber vor, wie die Trümmermassen ins Meer transportirt und in der unruhigsten randlichen Zone desselben abgesetzt werden, so sieht man nicht ein, wieso der Niederschlag des Goldes und des Schwefelkieses ruhig vor sich gehen kann; ausserdem kann man auch nicht verstehen, warum der chemische Absatz nicht auch während des Aufbereitungsprocesses vor sich gehen sollte, womit dann auch eine Anreiche- rung der von den Geröllen getrennten Sand- massen verbunden sein würde.

Die Annahme eines mit Gold und Eisen angereicherten Meeres ist schon in hohem Grade unwahrscheinlich. Nach De Launay fand, nachdem einmal der Ocean hochgradig goldhaltig war, eine leichte und schnelle Prä- cipitation statt. Ist aber bei einer „leichten und schnellen Präcipitation" eine hochgradige Anreicherung eines Meeres überhaupt mög- lich? Nehmen wir an, dass die Metalle durch submarine Schwefelquellen in das Meer drangen, so müssen wir auch eine bald darauf erfolgende Präcipitation zugestehen. Eine gleichmässig vertheilte concentrirte Gold- lösung auf wenigstens 30 Meilen Küsten- länge würde dann ein Unding sein. Wenn es aber überhaupt derartige Oceane gab, müsste man auch noch andere Beispiele von analog gebildeten Lagerstätten finden.

Die Vortheile der Präcipitationstheorie über die einfache Trümmerlagerstättenhypo- these sind nach De Launay, dass die erstere das Nichtvorhandensein des Goldes oder Kieses in den Geröllen erklärt und dass sie ausserdem darthut, warum das Gold nicht wesentlich in den unteren Theilen der Reefs vorkommt; sie erklärt aber nicht alle Eigen- schaften der Witwatersrand-Goldvorkommen und befriedigt Becker keineswegs.

Marine Seifen-Theorie.

Gerölle, welche krystallisirten Schwefelkies und andere Sulfide ausser auf Spalten enthalten, sind am Rand sehr selten, doch kommen solche vor. Aber auch bei solchen Seifenlagerstätten, deren Material zweifelsohne aus Goldquarzgängen stammt, sind goldhaltige Quarzgerölle garnicht häufig, wie z. B. in den Flussgoldsanden von Californien und Venezuela. Hier kann man in den Wäschen Wochen lang nach einem grösseren Quarzstück suchen, in dem man mit blossem Auge Gold erkennen kann; häufiger kommen kleine Partikelchen vor, die aus Quarz mit Gold bestehen. Die goldführenden Seeseifen von Californien, Oregon und Alaska scheinen noch ärmer an derartigen Beispielen zu sein. Die Eigenschaft der Transvaalconglomerate ist also kein Beweis gegen die Annahme einer ursprünglichen Seifenlagerstätte, sondern im Gegentheil hat man es hier mit einer Analogie zu thun.

Die Gegenwart von krystallisirtem Gold und Schwefelkies ist keineswegs unvereinbar mit dieser Theorie. Selbst in den tertiären Sanden Californiens geht eine Umkrystallisation von Sulfiden vor sich, und auch eine solche des Goldes ist sehr wahrscheinlich. Sicher haben am Rande Metalllösungen, die im Stande waren Gold aufzunehmen, theilweise in den Conglomeraten nach ihrer ursprünglichen Bildung circulirt, denn sie füllten die weissen Quarzgänge aus, welche die Gesteinsschichten durchschneiden und gelegentlich auch etwas Gold führen. Dieselben Lösungen — wahrscheinlich solche mit Alkalisulfiden und -carbonaten von hoher Temperatur — waren im Stande, Schwefelkies aufzunehmen und konnten dann auch Gold lösen und umkrystallisiren. Jedenfalls sind derartige Mineralwässer oft die Begleiter von Eruptivgesteinen, wie sie in den Gängen am Rand vorliegen.

Als Einwand gegen diese Theorie erhebt man, dass das Gold nicht nur im Liegenden der Reefs gefunden wird. Hierzu ist aber Folgendes zu bemerken: In goldführenden Flussablagerungen befindet sich das Gold allerdings entweder in den liegenden Schichten oder auf Thonlagen. Eine derartige Flussablagerung liegt aber nicht in Witwatersrand vor. Wie schon erörtert wurde, zeichnen sich die Flusssande sowohl durch die Form der Gerölle, als durch die dachziegelartige Uebereinanderlage ihrer Schichten vor marinen Sanden, zu denen die Randconglomerate gehören, aus. Letztere sind deshalb nur vergleichbar mit den goldhaltigen marinen Seifen der Pacifischen Küste oder Neu-Seelands und nicht mit den Flusssanden der Sierra Nevada. In marinen Ablagerungen findet man das Gold jedesmal an der Basis derjenigen Materialschicht, welche durch die letzte Woge, die überhaupt darauf einwirkte, in Mitleidenschaft gezogen wurde. So bestehen derartige Lagerstätten aus geschichteten Kies- und Sandmassen, in denen das Gold zum grössen Theil auf diejenigen Lagen beschränkt ist, die die schwersten Theile enthalten.

An der Pacifischen Küste ist das Gold gewöhnlich mit schweren Sanden vergesellschaftet, die hauptsächlich aus Magneteisen- oder Titaneisenerz bestehen. Am Rand ist Magnetit auch vorhanden, aber ziemlich selten. Daraus folgt aber nicht, dass die Lagerstätten in beiden Gegenden einander unähnlich sind. Der Ursprung des Magnetits an der Pacifischen Küste hat nicht seinen Ursprung in den zerstörten Goldquarzgängen, sondern im Nebengestein. Nur wenn dieses Magnetit enthält, können die marinen Sande auch reich daran sein. Die jurassischen goldführenden Conglomerate von Placer County, Californien, enthalten ebenfalls naturgemäss kein Magneteisen. Am Rand wird übrigens ein Theil des geringen Magnetitgehaltes durch die sulfidischen Lösungen, welche die Eruptivgesteineruptionen begleiteten, in Schwefelkies verwandelt worden sein.

Die Meeressande der Pacifischen Küste Nord-Amerikas und Neu-Seelands bilden sich entlang den Küsten ausserordentlich goldreicher Gegenden. Ihre Entstehung ist also ganz natürlich, und es ist schwer einzusehen, warum sie nicht noch häufiger sind. Zweifelsohne sind die ungeheuren Goldquantitäten, die durch Erosion vom Westabfall der Sierra Nevada und den Goldgebieten des nördlichen Californiens hinweggeschwemmt wurden, zum Meere geführt worden; nur ein Theil des schweren Edelmetalls blieb in den Küstensanden zurück, und so gross er auch immer sein mag, stellt er doch nur einen geringen Procentsatz des vom Wasser fortgeführten Goldes dar. Der grösste Theil desselben ist so zerrieben worden, dass er weiter in den Stillen Ocean hineingeführt und dort vielleicht zum Theil aufgelöst wurde.

Zur Zeit der Bildung des Conglomerates lag der Witwatersrand an der Küste eines ausgedehnten Goldgebietes, in welchem Goldquarzgänge ungefähr parallel zur Küste strichen. Flüsse schnitten sich hier ein und transportirten den Quarz dem Meere zu. Hier begannen die Wogen ihre Thätigkeit, und es waren jetzt alle Bedingungen vorhanden für die Bildung von marinen Gold-Seifen. Vorausgeschickt mag werden, dass wenn litorale Lagerstätten in mässiger Entfernung

stlich von Mashonaland, Matabeleland dem nördlichen Transvaal gefunden n sollte, diese sicher Gold enthalten n.

e Witwatersrandseifen sind als Seeseifen lsohne die reichsten bekannten der- n Lagerstätten, stehen aber in geolo- r und qualitativer Beziehung durchaus einzig da. Europa, Amerika, Austra- und Neu-Seeland besitzen auch gold- de marine Sande vortertiären Alters. Flusssande würden nur unter ausser- nlichen Verhältnissen erhalten geblieben und es ist die Frage, ob man einen von vortertiären goldführenden Fluss- n kennt. Alle alten Goldseifen ent- hineingeschwemmtes Gold, und fast alle in Gebieten, die reich an noch älteren uarzgängen sind.

ehmen wir nun an, dass sich marine altpaläozoischen Alters bilden, die er Küste eines ausgedehnten Goldge- entstanden und nachträglich von Erup- teinsgängen durchdrungen wurden. Der- Bildungen müssen dann das Edel- hauptsächlich in den gröberen Schichten onglomerate, und zwar in deren Lie- m enthalten. Das Reef könnte sich viele Hunderte von Meilen hinziehen, ein Aufbau würde bedingt sein durch tärke der Strömung und Wellenbewe- durch die Qualität des in das Meer n verschiedenen Punkten und zu ver- enen Zeiten hineingeführten Materials. omerate von einer gegebenen Grösse erölle würden dann an einigen Punkten r als an anderen sein, es würden auch oldfreie Schichten entstehen, aber das etall würde sich immer in linsenför- Nestern anhäufen, niemals in Erzfällen. Goldpartikel könnten nicht gross sein, hwerere Klumpen sich in den Flüssen ten müssten. Der Schwefelkies ist in igen Lagerstätten häufig aber gold- de Gerölle sind selten. Jüngere, die hten theilweise metamorphisirende Erup- teine durchbrechen dann sowohl arme, iche Stellen, da sie nichts mit der ur- glichen Vertheilung des Goldes zu thun . Eine Umkrystallisation von Sand- n, Gold und Schwefelkies kann durch olgende Minerallösungen stattfinden. , es scheint Becker, dass auf diese Lagerstätten entstehen müssten, die mit den Randconglomeraten überein- en. In unbedeutenderen Einzelheiten natürlich die Zusammensetzung einer tigen Lagerstätte je nach dem Gesteins- kter des Küstengebietes differiren.

egen die Marine-Seifen-Theorie lässt sich also kein bemerkenswerther Einwand erheben und keine bedeutendere, beobachtete Einzelheit bleibt unerklärt; sie verdient also den Vorzug vor der Imprägnations- oder Präcipitationstheorie. Die Küstensande des Pacifischen Oceans bilden, wenn sie auch nicht so reich sind, ein vorzügliches Analogon zu denen des Randes. Andererseits ist kein Fall von einer ausgedehnten Goldlagerstätte bekannt, der sicher eine Imprägnation in Sand oder Kies oder eine chemische Präcipitation an Gold oder Schwefelkies darstellt.

Nach Hamilton Smith ist das Gold seiner Meinung nach zum Theil eingeschwemmt, zum Theil an Ort gebildet. Genau genommen hat auch Becker seine Theorie in diesem Sinne modificirt, denn er giebt ja selbst an, dass die weissen Quarzgänge nicht absolut frei von Gold sind, welches natürlich nur als Lösung hineingekommen sein kann. Indessen kann nur ein winziger Bruchtheil des Goldes diesen Ursprung haben.

Consequenzen der Seifentheorie.

Die Goldconglomerate müssen entlang einer alten Küstenlinie streichen, welche ein Gebiet begrenzt, in dem reiche Goldquarzgänge zahlreich sind. Wie gross dieses Gebiet gewesen sein mag und wie lang infolgedessen seine alte Küste war, kann man nicht sagen; alle Anzeichen deuten aber auf eine sehr grosse Erstreckung hin. Einige Theile dieser Küste werden natürlich nur unbauwürdige Schichten liefern, aber bis die Lower Cape-Formation durch den ganzen afrikanischen Continent verfolgt worden ist, hat man noch Hoffnung auf andere ebenso reiche Gebiete wie der Rand.

Beim Bergbau hat man also gefunden, dass grobe Gerölle ein wenn auch allein nicht genügendes Anzeichen von reichem Erz sind. Grobe Geröllllager können nur bei starken Strömungen gebildet werden, können aber nicht in Buchten entstehen, die vor Küstenströmungen geschützt sind. Hier hat man also nicht erst nöthig nach Gold zu suchen.

Die Schlüsse, die man auf den Goldgehalt der tiefen Randsohlen ziehen kann, hängen natürlich von der Theorie der Goldentstehung ab. Bei der Imprägnationstheorie würde der Goldgehalt in Verbindung stehen mit den Quarzgängen. Plötzlich kann er ganz aufhören, weil irgendwelche Hindernisse die Circulation der Imprägnationswässer über gewisse Gebiete einst hemmten. Ist die Marine-Seifentheorie richtig, so ist ein plötzliches Aufhören des Goldgehaltes nicht anzunehmen; wie das Lager am Ausgehenden

ist, wird es wahrscheinlich auch in grösserer Tiefe sein.

Andere vortertiäre goldführende Conglomerate.

Eine beträchtliche Anzahl derselben kommt in Nord-Amerika, Australien, Neu-Seeland und selbst in Frankreich vor. Einige sind wenigstens local reich, aber keins von ihnen ist so ausgedehnt wie die Main Reef Serie Transvaals. In Folgendem soll gezeigt werden, dass nur in Bezug auf seine Ausdehnung der Rand eine Ausnahmestellung unter ihnen einnimmt.

Frankreich: In untercarbonischen Conglomeraten (Millstone Grit) im südlichen Frankreich im Departement Gard bei Bessèges. Nach Phillips ist die Lagerstätte gebaut worden und hat kleine Mengen Gold geliefert. Es kann kein Zweifel sein, dass dieses Conglomerat, welches einen der verbreitetsten Horizonte darstellt, eine marine Küstenlagerstätte ist.

Neu-Schottland: In Colchester County bei Corbetts Mills, 4 engl. Meilen nördlich von Gays River, findet sich ein Goldconglomerat carbonischen Alters, welches discordant auf metamorphen algonkischen oder cambrischen Gesteinen liegt und von kleinen reichen Goldquarzgängen durchsetzt wird. Nach F. Harth führt die unterste über 1 Fuss mächtige Schicht Gold in Klümpchen von $^1/_4$ Zoll Durchmesser. Nach Dawson ist dieses Conglomerat augenscheinlich eine alte Seifen-, aber keine Imprägnationslagerstätte. Die kleinen Goldkörner erweisen sich unter der Lupe als gerundet; ausserdem sind sie durch den Druck der auflagernden Kiesschichten gedehnt.

Vereinigte Staaten: Die marinen triadischen Conglomerate, welche östlich vom Goldgebiete der südlichen Appalachen liegen, enthalten etwas Gold. Sie bestehen aus kopfgrossen Quarz-, Granit-, Schiefer- und Porphyritgeröllen an einer Localität nordwestlich von Moncure Chatham County, North Carolina.

In den Black Hills Dakotas findet sich das Edelmetall in einem marinen Conglomerat des Potsdam Sandsteins (Cambrium), welches aus Geröllen von Quarz, Quarzit und harten Schiefern der darunter liegenden metarmophischen Schichten besteht. Der Goldstaub ist sehr fein und seine Concentration wurde an der Küste des Potsdam Meeres bewirkt. Jedenfalls liegen nach Devereux marine Sedimente vor, nach den fossilen Ueberresten zu schliessen. Hier kommen Hämatitgerölle vor, mit einem Eisenoxydcement. Man stampft das Erz und gewinnt Gold in abgerundeten, gewöhnlich mit Eisenoxyd überzogenen Körnern. Die Lagerstätte ist am reichsten im Liegenden und soll $ 50 per Tonne geliefert haben. Nach Becker stellen die Hämatitgerölle und das eisenhaltige Bindemittel zersetzten Schwefelkies dar. Lindgren berichtet, dass sich das Conglomerat bis nach Wyoming erstreckt und auch hier zu beiden Seiten des Black Hills Gold führt. Allem Anschein nach liegt hier die grösste Aehnlichkeit mit den Witwatersrand-Goldfeldern vor.

Ein anderes goldführendes Conglomerat kennt man am Bald Mountain im Big Horn Range im äussersten nördlichen Teile von Wyoming, es wird hier seit 1893 ausgebeutet. Nach Knight handelt es sich um silurische Schichten. Eldridge hat die Localität besucht und giebt sie auf seinen Karten als Cambrium an.

In Californien sind drei vortertiäre Goldconglomerate bekannt. Lindgren hat eines beschrieben, welches ein Glied der jurassischen, marinen Mariposa-Schichten bildet, im Placer County liegt und viele Meter mächtig ist. Die Bestandtheile sind Phtanit, Kalk und Quarz in wechselnden Mengen. In dem ebenfalls eine Küstenablagerung darstellenden Gestein kommt kein Mangnetsand, wohl aber viel Schwefelkies vor. Die Localität ist deshalb interessant, weil das Haupt-Goldganggebiet in der Sierra jünger als das Conglomerat ist. Letzteres ist ein Beweis dafür, dass schon in älterer Zeit Goldgänge vorhanden waren und zerstört wurden.

Dicht bei Folsom kommt eine Conglomeratschicht an der Basis des Chico (cretaceisch) vor, welche etwas Gold enthält und und auch ein wenig gebaut wurde. Man kann mit vollem Recht annehmen, dass man es mit einer marinen Küstenablagerung zu thun hat, die sich in der Nähe einiger das goldhaltige Material zuführender Ströme befand.

Dunn hat ein goldhaltiges Conglomerat in Siskiyou County, Californien, beschrieben, welches wenigstens 10 Meilen lang ist und auch an der Basis des Chico liegt, und zwar discordant auf metarmorphischen Gesteinen. Die Mächtigkeit beträgt 100 Fuss. Das Gold liegt in der Nähe der Oberfläche bald gröber, bald feiner körnig und ist von Hämatit und Schwefelkies begleitet. Dunn betrachtet dieses Conglomerat zwar als Flussabsatz, aber Siller hält die Lagerstätte für marin, zumal sie marine Fossilien enthält. Der erstgenannte Forscher berichtet auch von einem weiter südlich liegendem Conglomerat derselben geologischen Stellung, das auch Gold führt, und dass bei Ashland im südlichen Oregon ein anderes Conglomerat $ 5 Freigold per Tonne geliefert hat.

Das westlichste Goldconglomerat Amerikas kommt entlang den heissen Wassern des Forty Mile Creek, eines Nebenflusses des Yukon in Alaska vor. Erst vor kurzem von Spurr als goldführend erkannt, bildet es die Basis einer mächtigen Gesteinsreihe, welche cretaceischen Alters sein soll. Die 100 Fuss mächtige Schicht ist marinen Ursprungs und liegt discordant auf metamorphischen Gesteinen. Bis jetzt hat man es noch nicht auf Gold ausgebeutet, und sein Goldgehalt wurde nur erkannt an der plötzlichen Anreicherung der Flusssande, die sich in seiner unmittelbaren Nähe befinden.

Australien (vergl. d. Z. 1898 S. 96): In Queensland wird Gold aus einem carbonischen Sandstein und der liegende Glossopopteriesschicht genommen. Das Bindemittel des Conglomerats stimmt mit dem Material dieser Schicht überein. Aehnliche Vorkommen giebt es in Neu-Süd-Wales. — Clarke entdeckte hier Gold im carbonischen Conglomerat von Tallawang, Phillips County, und an anderen Stellen, wo diese Conglomerate mit Sandsteinen und Glossopteris-Schiefern zusammen vorkommen. In all diesen Fällen sieht man den Goldkörnern den Wassertransport an. Bei Cooyal und an andern Stellen des Mudgee Districtes finden sich z. B. vom Wasser transportirte Goldkörner in den Kohlenschichten. Gold wurde auch entdeckt in den für cretaceisch gehaltenen marinen Conglomeraten und Schiefern, welche auf Silur, Devon und Granit in den Mount Brown oder Albert Goldfeldern liegen. — Das Edelmetall kommt weiter vor in einem Conglomerat bei Gulgong, in den Kohlenschichten im südlichen Theile der Colonie bei Shelleys Flat, Shoalhaven in Schichten mit marinen fossilen Mollusken und in Südaustralien in einem Conglomerat mesozoischen Alters bei Algebuckina am Neales River.

In Tasmanien wurde Gold in den Kohlenschichten bei Hobart gefunden; ein goldführendes Conglomerat unbekannten Alters hat man bei Beaconsfield ausgebeutet, und ein anderes derartiges Gestein soll am Mount Lyell vorkommen.

In Neu-Seeland werden goldführende Conglomerate an der Grenze von Kreide und Tertiär gefunden. Von den zahlreichen Localitäten ist am berühmtesten die Blue Spur, welche nach Cox die Ablagerung eines alten Kreideflusses darstellen soll. Die weite Verbreitung dieses Conglomerats und die Thatsache, dass sie an der Basis der kohlenführenden Schichten liegen, lassen ihren fluviatilen Ursprung bezweifeln.

Aus der Betrachtung dieser erwähnten goldführenden Conglomerate geht hervor, dass nur ein einziges Aehnlichkeit mit einem Flussabsatz hat, alle übrigen sind unfraglich marinen Ursprungs. Bei dieser einen Ausnahme, „Blue Spur“, kann übrigens in Anbetracht der unvollkommenen Beschreibungen, die es bis jetzt über das Vorkommen giebt, auch noch ein Irrthum obwalten. Andererseits ist mehr als die Hälfte alles in geschichtlicher und vorgeschichtlicher Zeit durch Menschenhand gewonnenen Goldes aus tertiären und posttertiären Flussablagerungen erhalten worden. Der Gegensatz zwischen den jüngeren und älteren Trümmerlagerstätten ist leicht auseinanderzusetzen.

Flussablagerungen sind oberflächlich und von verhältnissmässig geringer Ausdehnung; wenn sie nicht durch darüber geflossene Lavaströme geschützt sind, werden sie gewöhnlich durch Erosion zerstört; so sind in Californien die tertiären Kiese auf weite Strecken hin weggeschwemmt. Sinkt ein solches Gebiet wie z. B. das der Sierra Nevada Californiens unter den Meeresspiegel und zwar jedes Jahr wenige Fuss, so werden diese Eigenschaften zerstört oder verwischt, das fluviatile Conglomerat wird nach und nach durch Umlagerung in ein marines verwandelt. Enthält die erste Ablagerung Gold, so bleibt das auch, wenn auch in anderer Vertheilung, in der zweiten, dort kommt noch das über das Festland ins Meer geführte Trümmermaterial hinzu, welches von der Zerstörung goldhaltigen Gebirges herrührt.

In der vortertiären Zeit konnten nur solche Kiese, die durch schnelle Ueberlagerung geschützt wurden, vor der Zerstörung bewahrt werden. Flusssande mussten unmittelbar von frischen Ablagerungen bedeckt werden, ohne dabei vorher der Thätigkeit der Meereswogen ausgesetzt zu sein, und derartige Fälle dürften zu den Seltenheiten gehören. Man sieht also hieraus, dass man gewichtige Gründe haben muss, um eine vortertiäre Kiesablagerung als fluviatil zu erklären. Man kommt demnach zu dem Schluss, dass in den älteren Formationen das alluviale Gold fast ausschliesslich in marinen Küstenablagerungen zu suchen ist, die ganz analog sind den goldführenden Küstensanden der jetzigen Zeit. *Krusch.*

Litteratur.

Neuste Erscheinungen.

Anert, E. E.: Expedition zur Erforschung der Mandschurei. Geologischer Theil. Koslow u. Roborowsky's Reisen in Centralasien. Zeitschr.

Geogr. Gesellsch. St. Petersburg, 1897. 72 S. Pr. 3 M.

Artin, Y., R. Fourtau, Floyer et Carmier: Le premier puits artésien dans la vallée du Nil: note sur les forages exécutés en Egypte; sondages géoliques exécutés en Egypte; rapport sur le forage d'un puits artésien à Rahmanich; les puits artésiens et les puits forés en Egypte. 5 Mémoires. Le Caire, Bull. Inst. Egypt. 1897. 34 S. m. 9 Taf. u. 2 Fig.

Biedermann, Ernst: Production, Verwendung und Vertheilung der Edelmetalle in tabellarischen Nachweisungen und Erläuterungen. Preuss. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinen-Wesen. 46. 1898 S. 1—68 m. 3 Taf.

Büttgenbach, Franz: Geschichtliches über die Entwicklung des 800jährigen Steinkohlenbergbaues an der Worm. Aachen, Ignaz Schweitzer. 1898. 29 S. nebst Situtationskarte des Wormreviers.

Ders.: Der erste Steinkohlenbergbau in Europa. Geschichtl. Skizze. Aachen, Ignatz Schweitzer. 1898. 24 S.

Carpenter, C. W.: The mines of New South Wales 1897. Sydney, 1897. 552 und 78 S.

Cesáro, C.: Description des Minéraux phosphatés, sulfatés et carbonatés du sol belge. Mém. Acad. Bruxelles, 1897. 136 S. m. 54 Fig. Pr. 8 M.

Choffat, Paul: Algumas Palavras Acerca de Poços Artesianos. Lissabon, La Bécarre, 1898. 24 S., 5 Fig.

Congrès international d'Hydrologie. 4. session: Clermont-Ferrand 1897. Paris, 1898. 600 S. m. Taf. Pr. 10,50 M.

Daubenspeck, H.: Bergrechtliche Entscheidungen des Deutschen Reichsgerichts 1892 bis 1898. Berlin, Franz Vahlen, 1898. 295 S. Pr. 6 M.

Dewey, M.: La Classification décimale, appliquée aux sciences géologiques pour l'élaboration de la Bibliographia Geologica par le Service Géologique de Belgique. Bruxelles, Hayez, 1898. 24 S. Pr. 1,20 M.

Die deutsche Montanindustrie. Eisen-, Stahl und- Metallwerke sowie Maschinen- und elektrotechnische Fabriken im Besitze von Actiengesellschaften. I. Band, 1. Abtheilung. Leipzig, A. Schumann. 1897. 202 S. Pr. geb. 3 M.

Dinges, J.: Reliefkarte der nördlichen Kalkalpen vom Bodensee bis Salzburg. 1 : 50000. 3. Abthlg. in 13 Sectionen. Abthlg. 1: Allgäuer Alpen in 4 Sectionen. München, 1898. 4 col. Reliefkarten in folio. Pr. 150 M.

Fresenius, Prof. Dr. H.: Chemische Untersuchung der neuen Selterser Mineralquelle zu Selters bei Weilburg a. d. Lahn. Wiesbaden, C. W. Kreidel. 1898. 21 S. Pr. 0,80 M.

Friedel, M. G.: Note sur les sources de Pougues (Nièvre). Annales des Mines, Tome XII, Paris, 1897. 48 S. u. 1 Taf.

Friederichsen, M.: Der südliche und mittlere Ural. Mitthlgn. d. Geogr. Ges. Hamburg, 1898. 23 S. m. 14 Taf. Pr. 3,60 M.

Geognostische Jahreshefte. 9. Jahrg. 1896. Hrsg. i. A. d. kgl. bayer. Staatsministeriums des Innern v. d. geognost. Abthlg. d. kgl. bayer. Oberbergamts in München. Cassel, München, Piloty & Löhle, 1898. 104 S. m. 14 Taf. Pr. 16 M.

Gesell, Alexander: Die montan-geologischen Verhältnisse von Zalatna und Umgebung. Jahresber. d. kgl. geol. Anst. für 1894. Budapest, 1897. 26 S.

Ders.: Die montan-geologischen Verhältnisse der Zinnobererz-Bergbaue von Dumbrava und Baboja bei Zalatna. Jahresber. d. kgl. ung. geol. Anst. für 1895. Budapest, 1898. 14 S.

Gounot, S.: Contribution á l'étude de la formation de soufre de Sicile. Palermo, 1897. 56 S. Pr. 4 M.

Gribassowy, M. W., Ing. in Tomsk: Der Goldbergbau in Sibirien. Berlin, Johannes Räde, 1896. 34 S.

Iowa Geological Survey. Vol. VII. Annual Report 1896, with accompanying papers on the detailed Geology of the Counties of Johnson, Cerro Gordo, Marshall, Polk, Guthrie and Madison, and on the artesian wells of Jowa. S. Calvin, State Geologist. Iowa City, 1897. 555 S. m. 81 Fig., 11 Taf. u. 6 Karten.

Katzer, Fr., Dr.: Relatorio Resumido sobre os resultados geologicos praticos da viagem de exploração ao rio Tapajós e á região de Monte-Alegre, faita por ordem do Exm. Sr. Governador do Estado Dr. José Paes de Carvalho. Belem, 1898. 36 S.

Ders.: Ein eigenthümliches Manganerz des Amazonasgebietes. Wien, 1898. 16 S. m. 1 Taf. (Sep.-Abdr. a. d. Oest. Z. f. Berg- u. Hüttenwesen. 46. 1898.)

Klondike. — Map of the Klondike Goldfields, 1 : 2 851 200 Edinburgh 1898. 1 col. Karte in fol. Pr. 1,50 M.

Kolderup, C. F.: Ekersunds-Soggendalsfeltets bergarter og deres betingelse for anvendelse i. Stenindustrien. Mit deutschem Auszuge. Bergen, 1898. 17 S. Pr. 1,20 M.

Krahmer, G., Generalmajor z. D.: Sibirien und die grosse Sibirische Eisenbahn. Leipzig, Zuckschwerdt & Co., 1897. 115 S. m. 1 Skizze. Pr. 3 M.

Lang, O.: De la formation des cavernes à propos des effondrements d'Eisleben. Note relative à la dissertation de M. A. Flamache sur la formation des grottes et des vallées souterraines. Bull. Soc. Belge Géol. Bruxelles, 1897. 32 S. m. 2. Karten. Pr. 2 M.

Launay, M. L. de: Etudes géologiques sur la mer Égée. — La géologie des îles des Metelin (Lesbos), Lemnos et Tassos. Annales des Mines, Tome XIII. Paris, 1898. 159 S. u. 4 Taf.

Macnab, F.: British Columbia for setters, its mines, trade and agriculture. London, 1898. 380 S. Pr. 6,30 M.

Martin, J.: Diluvialstudien: III. Vergleichende Untersuchungen über das Diluvium im Westen der Weser; IV. Classification der glacialen Höhen. Ein Wort zur Entgegnung. Jahresber. d. Naturw. Ver. Osnabrück 1897. 36. S. Pr. 1,50 M.

Ders.: Diluvialstudien: V. Starling's Diluvialforschung im Lichte der Glacialtheorie. Abh. d. Naturw. Ver. Bremen, 1898. 28 S. Pr. 1,20 M.

ad Geological Suvey. Vol. 1. Bal-
539 S. m. 17 Karten u. Taf.
Fritz, Dr.: Zur Kenntniss des Huns-
;art, J. Engelhorn. 1898. 34 S. m.
Pr. 4 M.
P.: Les Bitumes. Définition, bitu-
nt dits, pyroschistes et rétinasphaltes.
.42 S. Pr. 4,50 M.
J.: Die geologischen Verhältnisse
g von Nagy-Halmágy. Bericht über
-Aufnahme im Jahre 1894. Jahresb.
Anst. Budapest, 1897. 37 S.
Der Westabfall des Kodru-Gebirges
Bihar. Ber. über d. geol. Detail-
J. 1895. Jahresber. d. Ung. Geol.
st, 1898. 13. S. Pr. 1 M.
n extraordinaire de la Société Géo-
'rance en Algérie, 7.—27. Octobre
:es à Alrer, Blida etc.) (Bull. Soc.
96. 252 S. m. Karten u. Fig.
nfurth, G., u. L. Lewin: Beiträge
›hie und Geochemie des ägyptischen
Zeitschr. d. Ges. für Erdkunde zu
:XXIII. No. 1. 1898. 25 S. m. 1 Taf.
Giorgio: Contribuzioni di Geolo-
Esperienze sul Quarzo. Torino,
.. 1898. 22 S. m. 1 Taf.
J. E.: Geology of the Yukon Gold
ska. With chapter on the history
ns of the district to 1897 by H.
ı. Washington, 18. Ann. Rep. U. S.
1898. 291 S. m. 12 Karten u. 8 Taf.

n, Juan, Dr.: Indice general de
le la sociedad cientifica Argentina.
:L inclusive). Buenos Aires, 1897.

ıg, Dr.: Die Eisenerzvorkommen bei
l bei Grängesberg in Schweden und
nung. Preuss. Zeitschr. f. d. Berg-,
alinen-Wesen. 46. 1898. S. 69 bis

, Leo, Dr., u. Dr. Carl Burck-
›ort Préliminaire sur une expédition
ans la cordillère argentino-chilienne
° et 36° latitude sud. Revista del
Plata. La Plata 1897. 16 S. m.

R.: Karte der Petroleum-Gebiete in
750000. Leipzig, 1898. 1 color.
luterngn. i. poln. u. deutsch. Sprache.
50 M.

Notizen.

rtschritt der Carte géologique de i. M. 1 : 40 000. Von Herrn Di-
el Mourlon geht uns über den
er geologischen Karte Belgiens (vergl.
S. 41), die auf der Brüsseler Aus-
so hohem Grade den Beifall der
gen fand und mit ihren 226 Blättern
von 64 qm bildete, folgende Notiz zu:
226 Blättern war ein Theil gestochen
und im Handel, während der Rest damals noch im Manuscript vorlag. Von diesen Manuscriptkarten sind 17 soeben gravirt und käuflich. Es sind die Blätter Everghem-Loochristy, Gand-Melle, Tessenderloo-Pael, Loo-Langemarck, Proven, Mouscron-Sweveghem, Templeuve-Pecq, Champlon-Laroche, Wibrin-Houffalize, Longchamps-Longvilly, Bastogne-Wardin, Visé-Fouson St.-Martin, Gemmenich, Dalhem-Herve, Henrichapelle, Seraing-Chênée und Agimont-Beauraing.

7 andere luxemburgische Blätter erscheinen in kurzer Zeit, sodass es jetzt im Ganzen 110 giebt, die durch den Concessionär Schepens, den Director der Société belge de librairie zu beziehen sind.

Im Ganzen sind von den 226 Blättern, welche die geologische Karte bilden, 151 gedruckt oder im Druck, und da nach dem Kammerbeschluss die ganze Karte in einem Zeitraum von 12 Jahren, dass heisst im Jahre 1902 fertig gestellt sein muss, so kann man sicher sein, dass die übrigen 75 Blätter noch vor dem äussersten Termin vollendet werden.

Neue Goldlagerstätte in Transvaal. Im District Vryheid (südöstlich vom Transvaal) will man goldhaltige Quarzite, welche durch ihre Regelmässigkeit charakterisirt sind, aufgefunden haben. Das neue Vorkommen liegt 56 km nordöstlich von der Stadt Vryheid am Pongolo, der die Provinz Vryheid von Swaziland trennt. Zwei im allgemeinen nordsüdlich streichende Gruppen von Quarzitschichten hat man bis jetzt entdeckt und vom Pongolo-Flusse an weiter südlich bis zu den carbonischen Schichten des Zululandes auf 30 km Länge verfolgt.

Die Westgruppe umfasst wenigstens 0,37 bis 0,75 m mächtige Lager, deren Proben aus der Nähe der Oberfläche 108, 197 und 34 g pro t ergaben; einige Meter tiefer erhielt man 415 g. Die übrigen goldhaltigen Schichten lieferten 15,5 2,5 und 65,1g. (L'écho des mines et de la métallurgie. 1898 April).

Gediegen Silber, Quecksilber, Amalgam und Zinnober in Sala. Um früher unbeachtete Zinkerze zu gewinnen, hat man neuerdings in der Grube Sala ältere Baue wieder in Angriff genommen. Dabei fand man in diesen Theilen der Grube Silber, Silberamalgam, Quecksilber und Zinnober. Das Silber kommt in dünnen Blättchen, seltener Körnern in einer feinkörnigen Dolomitbergart vor, das Amalgam in erbsen- bis bohnengrossen Krystallen [(110), (111), (211), (100)] in kleinen Hohlräumen des Dolomits, das Quecksilber theils mit dem Amalgam zusammen, theils für sich in Form kleiner Ansammlungen und winziger Kugeln in Spalten und Hohlräumen, das Zinnober als ganz dünner Anflug auf dunkelgrauen den Dolomit durchsetzenden Serpentintrümern. (Hj. Sjögren. Geol. fören. förhandl. No. 183, Bd. 20, Heft. 1.)

Die Kupferlagerstätten von Mora-County, Neu-Mexico. In einem kleinen Thale, ungefähr 30 Meilen nordwestlich von der Station Watrous der Santa Fe-Eisenbahn und vielleicht $1^1/_2$ engl. Meilen südöstlich vom Dorf Gaudalupita ist ein

Schichtencomplex aufgeschlossen, der aus kalkigen Schiefern, Sandsteinen, Conglomeraten und Kalken besteht und Kupfererze führt. Wichtig ist, dass nur die Schiefer productiv sind. In der Nähe der Oberfläche zeigen sie nur Spuren von Kupfererzen, in der Tiefe von wenigen Fuss treten grössere Mengen von Malachit und Kupferlasur auf und bei grösserer Tiefe stellen sich Sulphide ein. Es kommen mehrere durch Sandstein getrennte, Kupfererz führende Schieferschichten vor (Eng. and Mining Journal; 1898 März).

Deutsche Eisenerzförderung mit Einschluss Luxemburgs.

	1894	1895	1896
Producirende Werke	537	491	542
Eisenerz-Förderung . .	12 392 065	12 349 600	14 162 335
Werth in Mark	42 177 542	41 075 742	51 398 651
Werth 1 Tonne	3,40	3,32	3,62
Arbeiter	34 912	33 556	35 223

(Stahl und Eisen 1898 No. 1.)

Die Minetten des Beckens von Briey (Meurthe et Moselle). (Vergl. d. Z. 1898 S. 178.)

Entsprechend dem im lothringischen Erzgebiet herrschenden Einfallen von 1 — 2° nach SW liegen die Erzschichten von Briey noch tiefer als im südlichen Revier Deutsch-Lothringens. Die 115 Tiefbohrungen haben die Minetteflötze bis in das Maas-Departement bis zu 300 m Tiefe verfolgt. Georges Rolland, welcher die Gegend speciell kartirt hat, schätzt jedes mindestens 1,75 m mächtige Lager mit 30 Proc. Eisengehalt für bauwürdig. Nach seinen Untersuchungen erstreckt sich das französische Erzgebiet in einer Breite von 7 — 24 km an der deutsch-lothringischen Grenze entlang auf 40 km Länge. Durch drei tiefe Buchten an der Westgrenze entstehen die drei Becken von Longwy im N mit 10 622 ha, von d'entre Moselle et Meuse mit 22 000 ha und das von Orne mit 16 147 ha. Die beiden letzteren machen das Becken von Briey aus. Die Mächtigkeit der einzelnen Lager und der gesammten Formation nimmt von N nach S ab. Von O nach W soll das Erz an Güte zunehmen, denn die südlothringischen Erze haben im Mittel 36 bis 42 Proc. Eisen, 22 — 10 Proc. Kieselsäure und 12 — 7 Proc. Kalk; im Becken von Briey ist die Zusammensetzung 40 — 30 Proc. Eisen, 14 — 3 Proc. Kalk bei 2 — 4 m Lagermächtigkeit innerhalb der im ganzen 53 m erreichenden Erzformation. Im Grossen und Ganzen sollen in Frankreich die Erze im W kieselig, im O kalkig sein.

Zu den in Deutschland bekannten 5 Lagern (2 rothe, 1 gelbes, 1 graues, 1 schwarzes) kommt in Frankreich noch ein sechstes grünes ganz im Liegenden. Nach Rolland ist das regelmässigste und beste Lager das „graue", im allgemeinen hat es 3 — 14 Proc. Kalk, ist 1,8 — 8,8 m mächtig und hat innerhalb derselben 2 — 4 m mit 30 — 40 Proc. Eisen.

Aus den zahlreichen Bohrlochprofilen erkannte der Untersuchende, dass die Schichten flachwellig liegen und bis zum äussersten zerspalten sind. Die meisten Verwerfer streichen zwischen N 29° O und N 52° O; der Sprung von Crusnes lässt sich auf 25 km Länge verfolgen. Die Schichten enthalten natürlich eine Menge Wasser, und der Bergbau, welcher im Orne-Becken bei Joeuf und Homécourt schon im Gang ist, und bei Auboué, Homécourt und Moutiers eingerichtet wird, muss sich vor plötzlichen Wassereinbrüchen in Acht nehmen (Stahl u. Eisen 1898 No. 5).

Die russische Eisenproduction. Im Jahre 1897 betrug die Roheisenproduction Russlands 1 857 000 metr. Tonnen, d. s. 240 000 mehr als im Jahre 1896. An der Production beteiligen sich Nord-Russland 7200, Mittel-Russland 161 800, Polen 25 3000, Südrussland 723 500; Südwestrussland 2900, Ural 676 000 und Sibirien 11 140 t.

Eisenerzlager in Turkestan. Ein 62,57 Proc. enthaltendes Magneteisenerz wurde in grossen Quantitäten im Gebiete Ferkhana am Oberlauf des Syr-Darja entdeckt. Das hat um so grössere Bedeutung, als die turkestanischen Erze ihres geringen Schwefelgehalts wegen ausgezeichnet für die Verhüttung sind. Das Lager befindet sich 95 km von der Station Kokand in einem bis zu 2500 Fuss ansteigenden Höhenzuge und zwar so, dass es durch Tagebau gewonnen werden kann.

Kohle in Sibirien. Nach einem Berichte des Generals Venukoff vor der Akademie der Wissenschaften in Paris findet sich im westlichen Sibirien zwischen dem Ural und dem Altai weder Kohle, noch Petroleum. Im Uebrigen giebt es in folgenden Districten Steinkohle: Kirghisen-Steppe: Ein wenig südlich von der Eisenbahn liegt das Vorkommen von Gratchevo. Die reichste und beste Kohle ist die von Djaman-Taou; ausserdem kommt das Mineral bei Taldyskoul vor. — Altai: Das Kouznetzk-Kohlenfeld enthält zahlreiche Lagerstätten jurassischen und carbonischen Alters mit bis 13 Fuss mächtigen Flötzen. Proben enthielten 65 — 70 Proc. Kohlenstoff und keinen Schwefel. — Jenissei-Becken: Hier giebt es viel Kohlenvorkommen. Namentlich im Thal des Jenissei nicht weit von Krasnoyarsk beginnen die tertiären Lignite; eine bessere Kohle fand man am unteren Tounjoukat. Grosse Massen von Lignit in $6^1/_2$ Fuss mächtigen Flötzen treten an der Oka, besonders in der Nähe des Zima auf. — Baikal-Kette: Kohle kennt man an mehreren Punkten an beiden Abhängen des Gebirges, besonders im Angara-Thale. Flötze finden sich auch an der Südwestküste des Baikal-Sees und im Selenga-Thal zwischen den Städten Selenginsk und Verkhe-oudinsk. — Unterhalb des Yablonovoi Gebirges: Nahe den Quellen des Amur und seiner oberen Nebenflüsse sind Kohlenlagerstätten häufig, obgleich sie nicht ausgebeutet werden. — Amur-Thal: Das Amur-Thal und mehrere Thäler seiner Nebenflüsse enthalten viel Kohle. Im Zeya-Thal in der Nähe des Zusammenflusses mit der Selendja findet man ein minderwerthiges Mineral, und in

Boureya-Thal hat man an drei oder vier Stellen fast senkrechte Flötze aufgeschlossen. In der Nachbarschaft von Innokentieva am Amur werden mehrere 3 Fuss mächtige Flötze von den Eingeborenen ausgebeutet, und am unteren Amur ist eine zusammen $6^1/_2$ Fuss mächtige Flötzserie entdeckt worden. In der Nähe von Vladivostok kommt ebenso wie an den Küsten des Japan-Sees Kohle vor. — Sakhalin: Augenblicklich ist die Aufmerksamkeit hauptsächlich auf die Kohlenvorkommen in der unmittelbaren Nachbarschaft der Goldgruben an den Küsten des Ochotsk-Sees gerichtet.

Italienischer Graphit. In der unteren Abtheilung der westalpinen krystallinischen Schieferformation finden sich im Bezirk Pinerolo, Provinz Turin, regelmässig gelagerte Graphitflötze, welche seit den 60 er Jahren ausgebeutet werden. Der graphitführende Schichtencomplex erstreckt sich in den cottischen Alpen halbkreisförmig über 60 km von Giaverno über Pinerolo bis Saluzzo. Die 600—900 m hoch liegenden Gruben Jela, Brutta, Dormigliosi, Timosella und Menasun befinden sich alle unweit Pinerolo. Das 60—85 Proc. graphitischen Kohlenstoff enthaltende Mineral ist kalkfrei und wird nach Frankreich, Belgien, England und Deutschland verkauft. Die vor 2 Jahren nur 4000 t betragende Förderung wird 1898 12 000 t erreichen. (Stahl u. Eisen 1898 No. 1).

Indische Diamanten und andere Edelsteine. Im Jahre 1896 gewann man 321 Karat Diamanten aus den Gruben in Bundelkhand. Diese Edelsteine finden sich hauptsächlich auf dem Panna-Plateau, in welches sich mehrere Staaten theilen. Gelegentlich führen Regengüsse einige Steine in die Ebene, wo man sie durch Waschen gewinnt. Die Hayderabad Daccan Company beutet sie an einigen Stellen mit wechselndem Erfolge aus, bis jetzt gewann sie 3000 leider nur kleine Diamanten.

Die Production von Granat ist sehr bedeutend, und es kommen schöne Steine vor, die von Rajputana sind am berühmtesten. Die Ausbeute im Jahre 1896 betrug von 25 Gruben 23,5 cwts. Rubinen finden sich in Ober-Burma, wo die Gruben von der Upper Burma Company ausgebeutet werden. 1048 Eingeborene arbeiten dort in vier Werken. In Gesellschaft mit den Rubinen treten Spinelle und Saphire auf.

Die Bernsteinproduction Deutschlands im Jahre 1896 betrug gegen 440 t oder fast 100 t mehr als im Vorjahre. Der bei Weitem grösste Theil davon stammt aus den Gruben von Palmnicken und Kraxtepellen, welche der Firma Stantien & Becker gehören. Die kleinere Hälfte wird durch Baggern und Absuchen der Küste gefunden. Die Bernsteinindustrie Ostpreussens, Grubenbetrieb sowohl wie Hausindustrie, beschäftigt gegen 1200 Personen.

Bernsteinvorkommen in Amerika. Die Wälder, deren Harz den Bernstein bildete, haben offenbar grössere Ausdehnungen gehabt, als man bisher annahm. Auch in Amerika sind an einer Reihe häufig sehr weit von einander entfernter Stellen Bernsteinfunde, wenn auch nicht eben von Bedeutung gemacht worden. Die ältesten Funde am Cape Sable, Magothey River in Maryland fallen in's Jahr 1821. In neuerer Zeit wurde in der Nähe von Cañon Diable in Arizona und in der Gegend der Black Hills in Süd-Dacota, weiter in Trenton und Camden in New-Jersey und schliesslich im Chesapeake- und Delaware-Canale Bernstein entdeckt. Die genauere Untersuchung dieser Stellen ergab in geologischer Hinsicht ein verschiedenes Verhalten der amerikanischen Fundorte gegenüber den europäischen. (Oesterr. Ztschr. für Berg- und Hüttenw. 1898. 46.)

Die Colonie **Neu-Fundland** hat das Recht der Ausbeute für alle nutzbaren Mineralien — mit Ausnahme der schon in Betrieb befindlichen Tilt Cove Copper Mines und weniger Eisen- und Chromeisenerzlagerstätten — auf 50 Jahre einem Herrn Reid verliehen. Dieser Unternehmer hat eben eine Eisenbahn gebaut, die dazu bestimmt ist, die Insel zu erschliessen, und die Regierung war nicht im Stande, ihn auf andere Weise wie durch die Bergwerksconcessionen zu bezahlen. Das Innere von Neu-Fundland ist fast unbekannt, aber die neue Bahn erschliesst einen grossen Theil des Gebietes und liegt günstig für weitere Unternehmungen. Versprechende Kohlen- und Eisenerzlagerstätten sind schon bekannt, auch Petroleum, Kupfererz und andere weniger wichtige Mineralien sollen vorkommen; alle Naturschätze sind bis jetzt kaum berührt worden. (Engin. and Mining Journal, New York, März 1898.)

Die nutzbaren Lagerstätten Neu-Fundlands. Collins hat kürzlich dem Imperial Institute in London einen interessanten Aufsatz über diesen Gegenstand überreicht (vergl. auch die vorstehende Notiz). Er hält Neu-Fundland für eine der reichsten Inseln der Welt, hauptsächlich der Kupfer- und Eisenerzlagerstätten wegen. Das Kupfer findet sich mehr in Lagern und linsenförmigen Massen als in echten Gängen. Die erste wichtige Entdeckung wurde bei Tilt Cove im Jahre 1857 gemacht, und in den letzten 25 Jahren lieferte diese Lagerstätte mehr als 50 000 t Kupfer. Die bedeutendsten Eisenerzlager kommen bei Great Bell Island vor und ergaben schon einen Ertrag von über 100 000 t. An anderen nutzbaren Mineralien kennt man Nickelerz, Chromeisen, Arsenkies, Antimonglanz, Zinkblende u. s. w.

Bergbau in Neu-Schottland. Dem Report of the Department of Mines für das am 30. September endigende verflossene Jahr entnehmen wir Folgendes: Der Kohlenbergbau-, der für Neu-Schottland am wichtigsten ist, weist eine Förderung von 2 320 916 t auf, die fast zur Hälfte von dem grössten Producenten, der Dominion Coal-Company, geliefert wurde.

Moseley hat bei Cochran's Lake in einer Tiefe von mehreren Tausend Fuss unter den bis jetzt bekannten productiven Schichten ein 5—6 Fuss mächtiges Flötz guter Kohle gefunden, (38,45 Proc. flüchtige Bestandtheile, 55,8 Kohlenstoff und 5,75

Asche). Die Entdeckung ist von nicht zu unterschätzendem Werth.

Auf dem Gebiete des Goldbergbaus, der in Bezug auf die Wichtigkeit gleich hinter dem Kohlenbergbau folgt, zeigte sich im verflossenen Jahre eine rege Thätigkeit. Man förderte über 1 Million Tonnen Erz, von denen jede 12 dwts. 16 grains ergab. Im Ganzen erhielt man 26 579 Unzen Gold. Von den übrigen nutzbaren Mineralen wollen wir noch erwähnen Eisenerz 44 146 t und Manganerz 100 t.

Deutschlands Bergwerksproduction. Ueber die Production der Bergwerke, Salinen und Hütten im Deutschen Reiche und in Luxemburg während der Jahre 1897 und 1896 enthalten die vom Kaiserl. Statist. Amt herausgegebenen „Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reichs" folgende vorläufige Angaben (in Tonnen zu 1000 kg; die entsprechenden Zahlen für 1895, 1894 und 1893 siehe d. Z. 1897 S. 397 und 1895 S. 299):

	1897	1896
I. Bergwerkserzeugnisse.		
Steinkohlen	91 007 624	85 690 233
Braunkohlen	29 423 432	26 780 873
Steinsalz	763 412	758 867
Kainit	995 821	877 885
Andere Kalisalze	950 367	902 707
Eisenerze	15 448 212	14 162 335
Zinkerze	663 850	729 942
Bleierze	150 179	157 504
Kupfererze	700 619	717 346
Silber- und Golderze	9 708	11 320
Manganerze	47 007	45 062
Schwefelkies	133 302	129 168
II. Salze aus wässriger Lösung.		
Kochsalz	543 332	547 486
Chlorkalium	168 001	174 515
Glaubersalz	68 822	66 661
Schwefelsaures Kali	13 774	19 538
Schwefelsaure Magnesia	35 072	27 161
Schwefelsaure Thonerde	37 053	34 370
III. Hüttenerzeugnisse.		
Roheisen	6 879 541	6 372 575
Zink	150 739	153 100
Blei	118 881	113 793
Kupfer	29 723	29 917
Silber (Reinmetall)	Kg. 448 068	428 429
Gold (Reinmetall)	Kg. 2 781	2 487
Englische Schwefelsäure	To. 604 082	583 378
IV. Verarbeitetes Roheisen.		
Gusseisen zweiter Schmelzung	1 420 113	1 325 213
Fertige Schweisseisenfabrikate zum Verkauf	1 039 696	1 098 009
Fertige Flusseisenfabrikate zum Verkauf	3 834 164	3 450 942

Hiernach zeigen sämmtliche Bergwerksproducte mit Ausnahme der Zink-, Blei-, Kupfer-, Silber- und Golderze eine mehr oder minder erhebliche Zunahme der Production. Von den Hüttenerzeugnissen haben nur Zink und Kupfer eine kleine Verminderung erfahren.

Der Werth der Bergwerkserzeugnisse ist ungemein gestiegen. Die Steinkohlenproduction belief sich auf 649 Mill. M. gegen 593 im Jahre 1896, 538,9 im Jahre 1895 und 509,2 im Jahre 1894. Seit dem Vorjahr hat also eine Zunahme um 56 und seit 3 Jahren um 140 Millionen M. stattgefunden. Der Durchschnittswerth einer Tonne Steinkohlen ist auf 7,13 M. berechnet gegen 6,9. im Jahre 1896, 6,81 i. J. 1895 und 6,63 i. J. 1894, so dass also eine stetige Steigerung stattgefunden hat. Der Werth der Braunkohlengewinnung beträgt 66,3 Millionen M. gegen 60,9 und 58,0 in den beiden Vorjahren, der der Eisenerzgewinnung 60,0 gegen 51,4 und 41,8, der der Kupfererzgewinnung 19,0 gegen 17,0 und 15., und der der Zinkerzgewinnung 16,9 gegen 17., und 10,6 Millionen M. Der Werth des gewonnenen Kochsalzes ist wegen des Rückgangs des Durchschnittswerthes von 26,76 auf 22,33 M. für die Tonne von 14,6 auf 12,1 Millionen M. zurückgegangen.

Unter den Hüttenerzeugnissen steht in erster Linie das Roheisen, dessen Erzeugung einen Gesammtwerth von 350,1 Mill. M. hatte gegen 299,7 Mill. im Jahre 1896 und 234,7 im Jahre 1895, so dass im letzten Jahre eine Zunahme um mehr als 50 Mill. M. stattgefunden hat. Der Durchschnittswerth der Tonne Roheisen wird auf 50,88 M. angegeben gegen 47,02 im Jahre 1896, 43,32 im Jahre 1895 und 43,04 im Jahre 1894. Sehr stark gestiegen ist auch der Werth des verarbeiteten Roheisens, trotzdem hier für einzelne Werke Zahlen noch nicht vorliegen. Gusseisen zweiter Schmelzung ist gewonnen für 242,5 Mill. M. gegen 219,2 und 178,7 in den Vorjahren, fertige Schweisseisenfabrikate für 143,2 gegen 140,5 und 115,5, Flusseisen und Flussstahl für 608,8 Mill. M. gegen 539,6 und 410,7 Mill. M. Bei letzteren Producten hat also in zwei Jahren eine Vermehrung des Werthes um fast 200 Mill. M. stattgefunden.

Der **Export nutzbarer Mineralien Spaniens** in den ersten 11 Monaten des verflossenen Jahres im Vergleich zur selben Zeit des vorgehenden Jahres war folgender (in metrischen Tonnen):

	1896	1897
Eisenerz	5 907 482	6 351 497
Kupfererz	593 462	771 237
Zinkerz	32 305	39 884
Bleierz	6 148	7 267
Salz	231 485	217 546

Hieran schlossen sich 39062 t Roheisen, 32 758 t Kupfer und 157 883 t Blei. Alle Zahlen zeigen eine bedeutende Zunahme gegen das Vorjahr. (Eng. and Min. Journ. New York. Februar 1898.)

Kleine Mittheilungen.

Goldlagerstätten sind am Fluss Atrek in Persien 3 Meilen von der russischen Grenze gefunden worden.

Von der russischen Regierung sollen reiche Goldseifen am Ochotskischen Meer in Angriff genommen worden sein.

Im Nelson-District Neu-Seelands wurde in einem Eruptivgestein in der Nähe von Takaka Platin gefunden; das Eruptivgestein ist durch Kalk gebrochen. Die Berichte über den Werth der Lagerstätte widersprechen sich.

Im Jahre 1897 hat die Ausfuhr der Bilbao-Erze nur 4 157 136 t betragen gegen 4 884 582 im Vorjahr.

Ein $4^1/_2$ Fuss mächtiges Kohlenflötz, wel-
es sich über ein Gebiet von 500 Acres aus-
nt, ist in der Nähe von Ballycastle, County
trim (Irland) entdeckt worden. Das Feld soll
er 2 500 000 t Kohle enthalten.

ereins- u. Personennachrichten.

Professor Dr. Albrecht Schrauf †.[1])

Am 29. November 1897 verlor die Welt in chrauf einen der grössten Mineralogen, einen urch seine Vielseitigkeit und seine ungeheure rbeitskraft hervorragenden Gelehrten, der als orscher und Lehrer gleich bedeutend war.

Er wurde am 14. Dezember 1837 in der Viener Vorstadt Gumpendorf geboren. 1856 nterzog er sich am Josefstädter-Gymnasium in Vien der Maturitätsprüfung und bezog die Wiener Iniversität, um sich dem höheren Lehramte zu idmen. 1861 wurde er als Assistent am k. k. Iofmineralienkabinett angestellt und erhielt dadurch en Wirkungskreis, der ihm das Material zu seiem Atlas der Krystallformen lieferte. Im folenden Jahre promovirte Schrauf an der Unirsität Tübingen und wurde hierauf einstimmig n der philosophischen Facultät zu Lemberg m Professor der Mineralogie berufen, lehnte aber und habilitirte sich 1863 als Privatdocent für ysikalische Mineralogie an der Universität Wien.

1867 wurde er Custos am damals schon von schermak geleiteten Hofmineralienkabinett. Seine rbeiten sind hier zuerst vorwiegend physikalisch, nn krystallographisch. Die beiden bedeutenden Werke sind sein zweibändiges Lehrbuch der ysikalischen Mineralogie (Wien. Braumüller. Bd. 1866; II. Bd. 1868) und sein Atlas der rystallformen des Mineralreichs (Wien. aumüller. 1. Lieferung 1865; 2. Lieferung 1871; Lieferung 1872; 4. Lieferung 1873: 5. Lieferung 78). Das erstgenannte Werk erregte solches Aufen in der wissenschaftlichen Welt, dass es dem erst jährigen Forscher die goldene Medaille pro litteris artibus, die höchste wissenschaftliche Auszeichg, die der Kaiser von Oesterreich zu vergeben , einbrachte. Im zweiten Werk wurden alle men von Mineralien, welche genetisch vereden sind, systematisch dargestellt in ihrer geseitigen geometrischen Abhängigkeit und in r Beziehung zu den Fundpunkten und deren gnostischen Verhältnissen.

Im Jahre 1874 wurde Schrauf nach Reuss' e ordentlicher Professor der Mineralogie an Wiener Universität und zugleich damit Leiter kleinen mineralogischen Museums der Univert, welches er mit den geringen ihm zur fügung stehenden Geldmitteln auszugestalten nn. Unter den Männern, die unter Schrauf iteten, befanden sich keine geringeren wie dinand Zirkel und Edward Dana.

[1]) Nach Dr. Rudolf Scharizer: Professor Dr. brecht Schrauf. Eine biographische Skizzze. rnowitz. 1898.

Das Dociren gehörte zu seinen Lieblingsbeschäftigungen. Seine Vorträge zeichneten sich dadurch aus, dass er die Mineralparagenese in den Mittelpunkt rückte; der Stoff wurde nach genetischen Gesichtspunkten geordnet und vor allem die chemischen und physikalischen Abhängigkeitsverhältnissen der Mineralien betont.

Der eiserne Fleiss, mit dem der Gelehrte seinen Studien oblag, wirkte leider auf seine Gesundheit ein, und als er durch einen unglücklichen Zufall im Sommer 1896 sein linkes Auge, wie er es nannte „sein Arbeitsauge", verlor, nahm ihn nach und nach eine vollkommene Hülflosigkeit gefangen, bis ihn am 29. November vorigen Jahres ein plötzlicher Tod erlöste.

Die Zahl der von Schrauf geschriebenen Abhandlungen beträgt 122, sie sind sämmtlich in der unten angeführten biographischen Skizze aufgezählt. Wir wollen hier ausser den beiden oben angegebenen Arbeiten nur noch 4 in die letzten Lebensjahre fallende Abhandlungen erwähnen, die für die Leser dieser Zeitschrift, zu deren Mitarbeiter der Verstorbene gehörte, von besonderem Interesse sind: 1890 „Ueber den Metacinnabarit von Idria und dessen Paragenese". Jahrb. d. geol. Reichsanstalt; referirt in der Zeitschrift f. pr. Geologie 1893 S. 42, 1894 „Aphorismen über Zinnober" und „Erinnerungen an Georg Agricola" in unserer Zeitschrift 1894 S. 10 bezw. 217 veröffentlicht. Seine letzte Arbeit war: „Ueber den Einfluss des Bergsegens auf die Entstehung der mineralogischen Wissenschaft im Anfange des XVI. Jahrhunderts." Wien bei Tompsky.

Die Freunde, Verehrer und ehemaligen Schüler Schrauf's wollen dem selten vielseitigen Gelehrten und productiven Schriftsteller im Arkadenhofe der Universität Wien ein Denkmal errichten (Beiträge a. d. Privatdocenten Dr. A. Pelikan, Wien, Grillparzerstr. No. 2); in Anbetracht der Verdienste, die sich der Verstorbene um die mineralogische Wissenschaft erworben hat, kann man nur wünschen, dass sie recht bald dazu in den Stand gesetzt werden.

Ueber die Thätigkeit der schweizerischen geologischen Commission in den letzten Jahren.

Als Nachtrag zu dem C. Schmidt'schen Aufsatz „Die geologischen Karten der Schweiz", d. Z. 1894, S. 297, bringen wir Folgendes über die Thätigkeit der geologischen Commission und der ihr unterstellten Schweizerischen Kohlencommission in den letzten Jahren nach dem uns von derselben gütigst übersandten Material, indem wir zu gleicher Zeit auf die beiden Uebersichtstableaus in dem angegebenen Jahrgang S. 299 und S. 302 verweisen:

Die geologische Commission der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft besteht zur Zeit aus den Herren: Prof. Dr. Alb. Heim, Präsident, Zürich, Prof. Dr. Fr. Lang, Solothurn, Prof. Dr. A. Baltzer, Bern, Ernest Favre, Genf, Prof. Dr. E. Renevier, Lausanne, Prof. Dr. U. Grubenmann, Zürich. Das Bureau befindet sich in Zürich, Polytechnikum; der Secretär ist Dr. Aug. Aeppli.

Die Erläuterungen zur geologischen Karte der Schweiz in 25 Blättern im Maassstab 1:100 000,

welche unter Zugrundelegung der Dufour'schen topographischen Karte im Jahre 1888 vollendet wurde, bilden „Die Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz", welche aus zwei Folgen bestehen, da man im Geschäftsjahr 1895/96 aus praktischen Gründen von der 31. Lieferung an eine neue bei 1 beginnende Nummerirung vornahm. Während die früheren Lieferungen mit ganz wenigen Ausnahmen geologisch topographische Abhandlungen über ein Blatt der Dufour-Karte darstellten, sind die neuen Lieferungen nicht an die Grenzen eines Kartenblattes gebunden, sondern haben mehr den Charakter von Monographien einzelner Gebiete oder Gegenstände.

Die Lieferungen der Neuen Folge, welche im Verlage von Schmid, Francke u. Co. in Bern erscheinen, sind bis zum Frühjahr 1898:

Erste Lieferung (des ganzen Werkes 31. Lieferung). Léon Du Pasquier: Ueber die fluvioglacialen Ablagerungen der Nordschweiz. Mit 2 Karten und 1 Profiltafel. 1891. Pr. Fr. 8.

Zweite Lieferung (des ganzen Werkes 32. Lieferung). C. Burckhardt: Die Contactzone von Kreide und Tertiär am Nordrande der Schweizeralpen vom Bodensee bis zum Thunersee. Mit einer Karte 1 : 50 000 u. 8 Tafeln. 1893. Pr. Fr. 10.

Dritte Lieferung (des ganzen Werkes 33. Lieferung). E. C. Quereau: Die Klippenregion von Iberg im Sihlthal. Mit 1 Karte 1 : 25 000, 4 Tafeln und 13 Zinkogr. 1893. Pr. Fr. 10.

Vierte Lieferung (des ganzen Werkes 34. Lieferung). A. Aeppli: Erosionsterrassen und Glacialschotter in ihrer Beziehung zur Entstehung des Zürichsees. Mit einer Karte 1 : 25 000 und 2 Profiltafeln. 1894. Pr. Fr. 10.

Fünfte Lieferung (des ganzen Werkes 35. Lieferung). C. Burckhardt: Kreideketten zwischen Klönsee, Sihl und Linth. Mit einer Karte 1 : 50 000 und 6 Tafeln. 1896. Pr. Fr. 18. Die Karte allein Fr. 5.

Sechste Lieferung (des ganzen Werkes 36. Lieferung). Leo Wehrli: Das Dioritgebiet von Schlans bis Disentis im Bündneroberland. Mit einer Karte 1 : 50000 und 6 Tafeln. 1896. Pr. Fr. 10.

Siebente Lieferung (des ganzen Werkes 37. Lieferung). Chr. Pipenoff: Geologie des Calanda. Mit einer Karte in 1 : 50000. 1897. Pr. Fr. 8. Die Karte allein Fr. 5.

Die Revision der vergriffenen Blätter der Karte 1 : 100 000 ist in den letzten Jahren regelmässig fortgesetzt worden. Die Neuaufnahmen des Blattes VII (Porrentruy-Solothurn) wurde fertiggestellt, ebenso ist das Blatt XVI (Genève-Lausanne) bald vollendet; auch auf den Blättern XII (Freiburg-Bern) und XIII (Interlaken-Sarnen-Stans) werden Revisionen vorgenommen.

Diese letzteren Arbeiten sind zu gleicher Zeit eine Vorbereitung für die reducirte geologische Karte 1 : 250 000, deren Herstellung von der geologischen Commission geplant ist.

Die geologische Kohlencommission, welche der geologischen Commission unterstellt ist (vergl. d. Z. 1896, S. 375) und deren Aufgabe darin besteht, alles das zu sammeln, was über Kohlenvorkommen in der Schweiz bis jetzt bekannt ist und durch eigene Untersuchungen dieses Material zu vervollständigen, um so schliesslich die schweizerische Kohlenfrage in einem gedruckten Schlussberichte endgiltig zu erledigen, wurde auf der Jahresversammlung zu Zermatt im Jahre 1895 bestätigt. Im selben Jahre begann sie mit der systematischen Sammlung und Verarbeitung der sehr umfangreichen und zerstreuten Litteratur über schweizerische Kohlenvorkommen. Als Centralstelle wurde im eidgenössischen Polytechnikum in Zürich ein Bureau eingerichtet, wohin Mittheilungen und Sendungen erbeten werden. Im Jahre 1897 konnte das Material den Bearbeitern überwiesen werden. — Im Kanderthal nahm man Schürfversuche vor.

Die Bernsteinwerke der Firma Stantien und Becker gehen in den Besitz des preussischen Fiscus über.

Bergrath Frielinghaus, Director der Grube Reden, tritt mit dem 1. Juli aus dem Staatsdienst aus, um bei der Firma Krupp die Stelle eines Generaldirectors der Krupp'schen Gruben zu übernehmen.

Laut in der kaiserlichen russischen geographischen Gesellschaft aus Chabarowsk eingelaufenen Nachrichten begeben sich die Mitglieder der von dieser Gesellschaft ausgerüsteten wissenschaftlichen Expedition, Bergingenieur Anert und Herr Komarow, Ende Februar in die Mantschurei, behufs Erforschung der dortselbst entdeckten Kohlenlager.

Ernannt: Dr. Ernst Kalkowski, Professor der Mineralogie und Geologie an der Kgl. S. Technischen Hochschule zum Director des Kgl. mineral-geolog. Museums als Nachfolger von Geinitz, welcher nach 51jähriger Verwaltung des Museums seinen Abschied genommen hat.

Dr. P. G. Krause und Dr. Klautzsch zu Hilfsarbeitern an der Kgl. geol. Landesanstalt zu Berlin.

Gestorben: Geheimer Bergrath Leuschner, der Generaldirector der Mansfelder Werke, mit deren Geschichte sein Name auf's engste verknüpft ist. Er wurde 1826 geboren, trat 1844 in die preussische Bergcarrière und war in Saarbrücken, Halle und Tarnowitz thätig. 1861 trat er das Amt an, welches er auf's genialste bis zu seinem Tode verwaltete.

Bergrath Köbrich am 1. Mai in Bozen.

Josef L. Canaval, Kaiserl. Rath- und Museums-Custos am 21. April zu Klagenfurth.

Schluss des Heftes: 23. Mai 1898.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1898. Juli.

Ueber die relative Verbreitung der lemente, besonders der Schwermetalle, und ›er die Concentration des ursprünglich ein vertheilten Metallgehaltes zu Erzlagerstätten.

Von

J. H. L. Vogt,

Professor an der Universität Kristiania.

Um eine etwas klarere Vorstellung über e Processe zu erhalten, durch welche die der Erdrinde in mehr oder minder kleiner, m Theil in ganz winziger Menge zerstreuten etallgehalte zu Erzlagerstätten concenrt worden sind, wollen wir hier zuerst verchen, eine Uebersicht über die relative erbreitung der Elemente zusammenzuellen, die freilich nach vielen Richtungen n ziemlich lückenhaft ist.

I.

Die relative Verbreitung der Elemente, besonders der Schwermetalle.

Was die verbreiteteren Elemente, wie uerstoff, Silicium, Aluminium, Eisen, Calum u. s. w. anbetrifft, so können wir uns hier of ein ab und zu ergänztes Referat der teressanten Studie des amerikanischen Cheikers und Mineralogen F. W. Clarke über The relative abundance of the chemical lements" (in Bull. of the Philosoph. Soc., Vashington, B. II, 1889, weiter auch in Bull. f the U. S. Geol. Survey, No. 78, 1891 verffentlicht; siehe auch eine ergänzende Darellung in Bull. of the U. S. Geol. Survey, o. 148, 1897) beschränken. Bei den seltneren lementen, besonders den seltenen Schwermealen, fehlt aber eine derartige Zusammenellung über ihre relative Verbreitung, und wir nd deshalb darauf angewiesen, das Wenige, as wir hierüber wissen, aus den verschiedeen litterarischen und sonstigen Quellen aufsuchen und zusammenzustellen.

Clarke geht in seiner Abhandlung davon s, dass die Erdkruste jedenfalls bis zu ner Tiefe von 10 engl. Meilen = 16,093 km Grossen und Ganzen dieselbe chemische usammensetzung besitzt wie an der — oft tief eingeschnittenen Erosionsprofilen erforschten — Oberfläche. Bis zu dieser Tiefe beträgt die Masse der festen Erdrinde 1633 Millionen engl. Cubikmeilen oder 6806 Millionen Cubikkilometer festes Gestein, dessen durchschnittliches Eigengewicht auf 2,7 geschätzt werden kann. Rechnen wir hierzu 302 Millionen engl. Cubikmeilen oder 1259[1]) Millionen Cubikkilometer Meereswasser vom spec. Gew. 1,03 und endlich die Atmosphäre, deren Gewicht dem von 1 268 000 engl. Cubikmeilen oder 5 285 000 Cubikkilometern Wasser entspricht, so entfallen dem Gewicht nach von der Gesammtmasse der Erdkruste bis zu einer Tiefe von 16 km auf

die Atmosphäre . . .	0,03 Proc.
das Meereswasser . .	6,58 -
festes Gestein	93,39 -

Die chemische Zusammensetzung der Atmosphäre und des Meereswassers ist verhältnissmässig leicht zu ermitteln; viel schwieriger dagegen diejenige der festen Erdrinde. Hier wird man jedoch auch zum Ziel gelangen können durch Berücksichtigung möglichst zahlreicher Analysen einerseits von Eruptivgesteinen und andererseits von Gesteinen des Grundgebirges, da diese das Material aller jüngeren sedimentären Formationen geliefert haben. Dass eine derartige Methode, selbst ohne Berücksichtigung der relativen Verbreitung der einzelnen Eruptiv- und archäischen Gesteine, in der That zu einem ganz befriedigenden Ergebniss führt, geht aus dem Umstande hervor, dass Clarke bei sieben verschiedenen Analysenzusammenstellungen unter Benutzung von im Ganzen 880 Analysen im Jahre 1891 und später durch eine neue Combination von 680 im Jahre 1897 nahezu dieselben procentischen Zahlen für die Betheiligung der wichtigsten Elemente an der Zusammensetzung der festen Erdrinde erhielt*).

[1]) Eine neue, sehr detaillirte Berechnung von H. Wagner (Areal und mittlere Erhebung der Landflächen, sowie der Erdkruste: 1895) berechnet das Volumen der Oceane auf 1279 Millionen Cubikkilometer.

*) Der Vollständigkeit halber möchten wir unsere Leser darauf hinweisen, dass sich auch Ochsenius mit Analysen-Zusammenstellungen von Gneissen, Glimmerschiefern und Phylliten beschäftigt hat. Seine Resultate und die Bemerkungen, die er daran knüpft, finden sich d. Z. 1898 S. 154 in der Anmerkung 2. Red.

Durchschnittszusammensetzung der festen Erdrinde.

	Clarke's Berechnung 1897 Proc.	Clarke's Berechnung 1891 Proc.
SiO_2	59,77	58,59
Al_2O_3	15,38	15,04
Fe_2O_3	2,65	3,94
FeO	3,44	3,48
CaO	4,81	5,29
MgO	4,40	4,49
K_2O	2,83	2,90
Na_2O	3,61	3,20
H_2O	1,51	1,96[2])
TiO_2	0,53	0,55
P_2O_5	0,21	0,22
Summa	99,14	99,66

Berechnet auf die hierbei betheiligten einzelnen Elemente und die in ihrer Verbreitung auf dieselben folgenden giebt dies:

	Clarke's Neue Berechnung Proc.	Clarke's Alte Berechnung Proc.
O	47,13	47,29
Si	27,89	27,21
Al	8,13	7,81
Fe	4,71	5,46
Ca	3,53	3,77
Mg	2,64	2,68
K	2,35	2,40
Na	2,68	2,36
Ti	0,32	0,33
H	0,17	0,21
C	0,13	0,22
P	0,09	0,10
Mn	0,07	0,08
S	0,06	0,03
Ba	0,04	0,03
Cr	0,01	0,01
Ni	0,01	—
Sr	0,01	—
Li	0,01	—
Cl	0,01	0,01
Fl	0,01	—
Summa	100,00	100,00

Bei einer ganz exacten Berechnung müsste man nicht nur Rücksicht auf die Analysen, sondern auch auf die Verbreitung der wichtigsten Gesteine (wie Granit, Gneiss, Gabbro u. s. w.) nehmen; auch dürfte man für einzelne Elemente, wie Chlor und Kohlenstoff, die früher wahrscheinlich ein wenig reichlicher als jetzt im Wasser bezw. in der Atmosphäre vertreten waren, einige Correcturen einführen. Eine solche genaue Detailuntersuchung wird jedoch die von Clarke gefundenen Zahlen für die am reichlichsten verbreiteten Elemente nur innerhalb ziemlich enger Grenzen verschieben.

[2]) Hygroskopisches Wasser mitgerechnet.

Bei meinen eigenen Untersuchungen über das vorliegende Thema[3]), die grösstentheils schon vor der Veröffentlichung der letzten Arbeit von Clarke (1897) ausgeführt waren, habe ich mich auf den Versuch beschränkt, die Daten der wichtigsten unter den spärlicher verbreiteten Elementen (unterhalb 0,1 Proc.) festzustellen. Bei den häufigsten dieser Elemente (wie z. B. Mangan, Chrom, Nickel, Cobalt, Zinn, Chlor, Fluor) gelang dies ganz gut; bei anderen dagegen müssen wir uns noch mit mehr oder weniger schwankenden Resultaten begnügen, und mehrere der folgenden Ergebnisse sind nur Näherungswerthe.

Bei diesen Untersuchungen über die Verbreitung der seltneren Elemente, besonders aber der Schwermetalle, sind uns die hauptsächlich in den späteren Jahren näher studirten magmatischen Erzaussonderungen, wo mehrere der im Gesteinsmagma in winziger Menge zerstreuten Elemente sich mehr oder minder reichlich concentrirt haben, von grossem Nutzen gewesen.

Sauerstoff und Wasserstoff.

Sauerstoff ist ohne Zweifel das am meisten verbreitete Element der Erdkruste und auch ohne Zweifel der wichtigste Träger der chemisch-geologischen Processe. Clarke's Berechnung von 1891 ergab 46,72—47,93, Durchschnitt 47,29, und von 1897 Durchschnitt 47,13 Gewichtsprocent Sauerstoff in der festen Erdrinde. Das Mittel beträgt also 47,2 Proc., das wohl höchstens einige Proc. von der exacten Ziffer abweichen kann (Genauigkeit also mindestens $\pm$ $^1/_{20}$). — Im Meereswasser und in der Atmosphäre ist die Bestimmung selbstverständlich noch viel sicherer.

In der gesammten — festen, flüssigen und gasförmigen — Erdhülle macht der Sauerstoff ziemlich genau die Hälfte der totalen Gewichtsmenge aus.

Wasserstoff dagegen spielt im Vergleich zu dem Sauerstoff eine ziemlich geringe Rolle.

Die Halogen-Elemente.

Chlor und Fluor. Im Meereswasser kann die durchschnittliche Chlormenge zu rund 2 Proc. (genau 2,07 Proc.) gesetzt werden; die Fluormenge dagegen ist bekanntlich verschwindend klein. Früher wurde sie beinahe gleich Null angenommen; kürzlich hat aber Carnot[4]) im Meereswasser des Atlantischen Oceans in 1 cbm Wasser 0,822 g

[3]) Siehe Vortrag von mir in der wissenschaftlichen Gesellschaft zu Kristiania am 29. Jan. 1897.

[4]) Annales des Mines 1896 S. 43.

entsprechend 0,00008 Proc. Fluor
wiesen.

der festen Erdrinde hat Clarke auf
age der Zusammenstellung der Bausch-
n die Chlormenge im Jahre 1891
indestens 0,012 Proc. und 1897 auf
),01 Proc. geschätzt oder berechnet;
ie Fluormenge ebenfalls (1897) auf
roc. Diese Angaben scheinen mir je-
twas zu niedrig ausgefallen zu sein.

will ich bezüglich des Fluors erstens
heben, dass der beinahe in sämmt-
Gesteinen, wenn auch in kleiner Menge
tete Apatit überwiegend ein Fluor-
ist, nur mit geringer Chlormenge[5]).
wir unten näher auseinander setzen
, mag die durchschnittliche Phosphor-
in den Gesteinen ziemlich genau auf
(oder 0,09 Proc.) geschätzt werden;
Annahme entspricht, dass reiner Fluor-
ungefähr ein Fünftel so viel Fluor wie
or enthält, rund 0,02 Proc. Fl. Wir
somit rechnen, dass allein die kleine
menge der Gesteine diesen (mindestens)
,015 Proc. Fl zuführt. Berücksichtigen
neben den oft nicht unwesentlichen
ehalt der Glimmermineralien, und
dass Fluor auch in mehreren anderen
insbildenden Mineralien, oft freilich
geringer Menge auftritt, — besonders
rmalin und in einigen Hornblende-
gitmineralien, weiter im Topas, Chon-
u. s. w., — so dürfen wir die gesammte
chnittliche Fluormenge der Gesteine
a 0,025—0,04 Proc. annehmen.

züglich Chlor wollen wir daran er-
dass mikroskopisch feine Kochsalz-
in den Flüssigkeitslibellen vieler
lien, besonders im Quarz, sich in
er Menge, obwohl in winzigen Quan-
finden, und dass Chlor auch in ver-
nen ziemlich gewöhnlichen Mineralien
lers im Skapolith und Sodalith, auch
orführenden Apatit) vorkommt.

Folgenden geben wir eine Zusammen-
g derjenigen zuverlässigen Chlor- und
estimmungen der Gesteine, die in
e's und Hillebrands „Analyses of
U. S. Geol. Surv., 1880—96" und in den
n Jahrgängen (1892 — Herbst 1897)
euen Jahrb. f. Min., Groth's Zeitschr.
t., Tschermaks Min. und petrogr. Mitth.
eol. Fören Förh. veröffentlicht oder
worden sind.

	Fluor			Chlor		
	Saure Gest.	Interm. und bas. Gest.	Summa	Saure Gest.	Interm. und bas. Gest.	Summa
Null	1	2	3	6	6	12
Spur	4	14	18	19	26	45
0,02	—	—	—	2	3	5
0,03	—	1	1	5	3	8
0,04	1	2	3	6	6	12
0,05	1	1	2	3	7	10
0,06	1	—	1	—	1	1
0,07	—	—	—	1	7	8
0,08	3	—	3	—	5	5
0,09	—	—	—	—	3	3
0,10—0,11	—	—	—	—	3	3
0,12—0,13	2	—	2	2	3	5
0,14—0,15	—	—	—	1	2	3
0,16—0,20	—	2	2	—	9	9
0,21—0,25	1	2	3	2	6	8
0,26—0,30	—	2	2	—	5	5
0,31—0,40	2	2	4	—	5	5
0,41—0,50	—	2	2	—	1	1
0,51—0,60	1	1	2	—	2	2
0,61—0,70	—	—	—	—	1	1
0,71—0,80	—	—	—	—	1	1
0,81—1,00	1	—	1	—	3	3

Ausserdem giebt es noch ein paar Analysen von Skapolith oder Sodalith führenden Gesteinen mit noch höherem Chlorgehalt.

Hier rechnen wir die sauren Gesteine mit über 60,00 Proc., die intermediären mit 50,00—59,99 Proc. und die basischen mit unterhalb 50,00 Proc. Kieselsäure.

Wie man sieht, steht uns nur eine ziemlich kleine Anzahl Analysen zur Verfügung, die keine ganz exacte Durchschnittsberechnung erlaubt; so viel ergeben jedoch die Analysen mit Durchschnittswerthen, selbst wenn die 9 fluorreichsten und die 13 chlorreichsten Bestimmungen nicht mitgerechnet werden, dass die durchschnittliche Chlor- und Fluormenge nicht unwesentlich mehr als 0,01 Proc. betragen dürfte. Besser schätzt man den Gehalt auf rund 0,025—0,4 Proc.

Welches von diesen zwei Elementen das in den Gesteinen am meisten verbreitete ist, können wir noch nicht bestimmen. — Fluor ist verhältnissmässig am reichlichsten in den sauren Gesteinen vertreten; Chlor dagegen scheint sich besonders in den basischen Gesteinen concentrirt zu haben.

In Rücksicht auf die mächtigen Salzlager könnte man vielleicht die obige durchschnittliche Zahl der Chlormenge der gesammten Erdkruste für viel zu niedrig halten. Ich erinnere aber daran, dass das in den Salzlagern concentrirte Chlor nur die im Grundgebirge und in den eruptiven Gesteinen ursprünglich fein vertheilte Menge darstellt, welche also bei der auf Analysen des Grundgebirges und der eruptiven Gesteine basirenden Berechnung schon mitberücksichtigt wurde. Aber selbst wenn man die Steinsalzlager noch besonders mitnehmen wollte, würde man,

lierüber verweisen wir unter anderem auf
handlung von A.W. Stelzner: „Ueber die
ensetzung des als Uebergemengtheil in
und Granit auftretenden Apatits". Neues
. Min. 1889, I. Der bezw. aus Gneiss und
solirte Apatit enthielt 3,27 bezw. 3,22 Proc. Fl
5 bezw. eine Spur Cl.

wie die folgende Berechnung ergiebt, nur zu einer ganz kleinen Vergrösserung der Chlormenge gelangen. — Die durchschnittliche Dicke der Kalksteine, über die ganze Erdoberfläche gleichmässig ausgeplattet, entspricht rund etwa 150 m (siehe unten); hiervon ausgehend darf man die gesammte durchschnittliche Dicke der Salzlager — in Anbetracht dessen, dass diese in vielen Ländern, z. B. an der ganzen skandinavischen Halbinsel, völlig fehlen — allerhöchstens zu etwa 15 m annehmen; sicher handelt es sich um eine noch geringere Zahl. — Ein 15 m dickes Salzlager (spec. Gew. 2,1) entspricht im Verhältniss zu der Erdkruste bis 16 km Tiefe (spec. Gew. 2,7) nur 0,07 Proc. Na Cl gleich 0,04 Proc. Cl; ein 5 m dickes Salzlager nur ca. 0,015 Proc. Cl. Wir ersehen hieraus, dass eine Rücksichtnahme auf die Salzlager der Erdkruste ziemlich unwesentlich ist.

Brom und Jod. Die Brommenge im Meereswasser beträgt, zahlreichen Analysen zufolge, 1 Theil Brom auf 50—200 Theile Chlor; die meisten und zuverlässigsten Analysen geben rund 150 mal so viel Chlor wie Brom. Und weiter zeigen die Analysen des Meereswassers durchschnittlich 10—12 mal so viel Brom wie Jod.

Rechnen wir die Chlormenge des Meereswassers im Mittel zu 2 Proc., so bekommen wir hier also 0,01—0,015 Proc. Brom und 0,001—0,0015 Proc. Jod; diese Angaben dürften einigermaassen zutreffend sein.

Die Beziehung zwischen Chlor einerseits und Brom und Jod andrerseits wird wahrscheinlich im Grossen und Ganzen annähernd dieselbe sein in den Gesteinen wie im Meereswasser; unter dieser Voraussetzung würde die durchschnittliche Brommenge in den Gesteinen als Procentbruchtheil mit vier Nullen (0,000 x Proc.) und die Jodmenge mit fünf Nullen (0,0000 x Proc.) zu schreiben sein. — Jedenfalls wissen wir, dass Brom in den Mineralien bedeutend viel spärlicher ist als Chlor, und ausserdem sind Jodmineralien noch spärlicher als Brommineralien.

Ueberhaupt sind Brom und Jod in der festen Erdkruste so äusserst selten, dass diese wenig energischen Elemente nur einen ganz unwesentlichen chemisch-geologischen Einfluss ausgeübt haben können; anders ist es dagegen mit Chlor und noch mehr mit Fluor, die viel reichlicher vertreten sind, und unter denen besonders das letztgenannte ein sehr intensives Element ist.

Die Schwefel-Elemente.

Clarke schätzte zuerst (1891) auf Grundlage vieler, zum Theil aber nicht vollständiger Gesteinsanalysen die durchschnittliche Menge des Schwefels in den Gesteinen auf mindestens 0,05 und höchstens 0,10 Proc.; die spätere, mehr eingehende Berechnung (1897) ergab 0,06 Proc., ein Resultat, welches nicht sehr weit von dem richtigen abweichen kann.

Schwefel, dessen Hauptmasse im Schwefelkies und Magnetkies vorkommt, ist entschieden reichlicher in den basischen als in den sauren Eruptivgesteinen vertreten.

Unter den zwei übrigen Sulphur-Elementen, Selen und Tellur, steht das erstere in chemischer Beziehung dem Schwefel viel näher als das letztere. Schwefel und Selen sind deshalb bei zahlreichen derjenigen chemisch-geologischen Processe, die eine bedeutende Concentration des Schwefels — sei es in der Form von freiem Schwefel oder von Sulphid und Sulphat — hervorgerufen haben, nicht von einander völlig getrennt worden; und ein kleiner Selen-Gehalt lässt sich somit beinahe überall constatiren, wo Schwefel in reichlicher Menge vorhanden ist.

Unter den verschiedenen Lagerstättengruppen, die sich durch reichliche Menge des Schwefels — als Element oder als Sulphid — auszeichnen, werden wir hier die wichtigsten ganz kurz erwähnen, nämlich: 1. gediegener Schwefel in vulcanischen Districten. 2. die sulfid. Erzgänge (Harz, Freiberg u. s. w.) 3. der Kupferschiefer (Mansfeld) und 4. die Kieslagerstätten (Rio Tinto, Rammelsberg, Röros u. s. w.).

1. Selen-Schwefel wurde gelegentlich in der Nähe von verschiedenen Vulcanen (z. B. Vulcano, Kilauea auf Hawaii) angetroffen; dann ist etwas Selen in dem Schwefel der Solfataren in der Umgebung Neapels gefunden worden, und auch der sicilianische Schwefel enthält jedenfalls bisweilen eine Spur Selen. 2. Was das Vorkommen der Selenmineralien (wie Selen-Blei, -Kupfer, -Silber, -Quecksilber u. s. w.) auf den Erzgängen anbetrifft, so sind zunächst die Harzer Gänge (Lehrbach, Zorge, Tilkerode) zu nennen, die früher gelegentlich ganz reichliche Funde lieferten, dann aber auch verschiedene Gänge in Mexico, Argentinien u. s. w. Von den erzgebirgischen Gängen berichtet mir mein College Professor Dr. A. Schertel (Bergakademie Freiberg) Folgendes:

„Selenmineralien sind auf den Freiberger Gängen nur von einer einzigen seit mehreren Jahren zum Erliegen gekommenen Grube bekannt, nämlich von Emanuel Erbstolln bei Reinsberg. Dort wurde im Jahre 1834 Clausthalit zusammen mit selenhaltigem Kupferkies, Dolomit und Eisenocker gefunden und ist eine ganz besondere Seltenheit geblieben. Von einem anderen Fundorte ist nichts zu erfahren, so dass der genannte wohl als der

elten muss. Auch von den Schneeberger sind Selenmineralien nicht bekannt. — ıerschlamme der Freiberger Schwefelsäure- findet sich kein Selen. Vor etwa 20 Jahren nmal bei der Sublimation von Flugstaub gewonnen, welches durch Selen gefärbt sselbe stammte aber wohl unzweifelhaft ikanischen Erzen. Das Wismuth, welches dem Treibherd und der Glätte vom Fein- des Silbers darstellen, enthält Tellur und h sehr geringe Mengen Selen, deren Ur- ber, wegen der Verhüttung fremder Erze, bezeichnen ist.“

h auf mehreren der ungarischen Gold- (wie Felsőbanya, Kapnik, Nagyag) Selengehalt nachgewiesen worden, len Hüttenproducten der Kongsberger sowohl Selen wie Tellur, alle beide nur spurenhaft.

In dem Kupferschiefer von Mansfeld Vorhandensein von Selen, das sich mentlich beim Rösten des Kupfer- zur Darstellung von Schwefelsäure nnen giebt, von Alters her bekannt, der Literatur findet sich mehrorts en, dass die Selenmenge in dem Kupferstein jedenfalls durchschnitt- ıdestens ebenso reichlich ist wie im inen in dem Kies der Kieslagerstät- ach einer directen Mittheilung des irectors C. v. Grabowski zu Eis- st das Vorkommen von Selen im der Kupferschiefer als constant en, das quantitative Verhältniss n Selen und Schwefel ist aber nicht llt worden.

Die eigentliche Hauptquelle für die ung der Selenpräparate liefert uns enschlamm, der sich in den Blei- n der Schwefelsäurefabriken nach dem des Kieses bildet — und zwar erhält esen Selenschlamm bei der Verwen- r verschiedensten Kiese, z. B. von io-Tinto-Gebiet in Süd-Spanien, von orwegischen Kieslagerstätten, von vom Rammelsberg u. s. w. Alle diese ätten gehören der „Kiesgruppe“ in cher Auffassung dieses Begriffes[6]) an; m liefert aber auch der Kies von ais in Bayern (Magnetkies in Grund- , von Kraslitz und Luckawitz in u. s. w. Selenschlamm in den ımern.

einigen von diesen Kieslagerstätten Selenmenge ganz bemerkenswerth; so indet man an der Grenze der Kies- tte zu Fahlun, wo das Selen zuerst rzelius 1817) entdeckt wurde, ein Selenmineral, nämlich Galenobismutit (mit ca. 14 Proc. Selen) — zusammen mit Gold — in ganz reichlicher Menge. Was den Selengehalt der gewöhnlichen Kiese anbelangt, so habe ich von der Schwefelsäurefabrik zu Helsingborg in Schweden die Mittheilung bekommen, dass 100 t Kies von Sulitelma in Norwegen durchschnittlich 1,6 kg Selen enthalten — entsprechend 1 Theil Selen zu rund 30,000 Theilen Schwefel. Auch der Kies von Röros und Bosmo in Norwegen, wie ebenfalls bekanntlich der Kies von Rio Tinto in Spanien, ist selenhaltig, aber nicht ganz so reichlich wie der Sulitelma-Kies.

Nach diesen Angaben wird Schwefel auf den meisten Lagerstätten und zwar am reichlichsten auf den Kieslagerstätten und im Kupferschiefer von Selen begleitet, — jedoch so spärlich, dass man ganz bestimmt behaupten darf, dass die Selenmenge durchgängig nicht einmal ein Tausendtheil der Schwefelmenge ausmacht. Es handelt sich beim Selen vielleicht um Zahlen wie $^1/_{10000}$, $^1/_{100000}$ oder $^1/_{1000000}$ von denen des Schwefels. Die durchschnittliche Schwefelmenge der Erdkruste wird mit zwei Nullen (0,006 Proc.) geschrieben, diejenige der Selenmenge dagegen wahrscheinlich mit etwa 6 oder 8 Nullen.

Tellur, dessen Zugehörigkeit zu Selen und Schwefel im periodischen System von J. W. Retgers (Zeitschr. f. physik. Chem. 1893, 12, S. 583) nicht als sicher betrachtet wird, ist viel weniger verwandt mit Schwefel als das Selen. Deshalb begleitet es auch den Schwefel nicht so constant, wie es Selen thut — so fehlt Tellur beispielsweise in allen oder jedenfalls in den meisten Kieslagerstätten — es kommt vielmehr auf besonderen Lagerstätten vor. Es findet sich bekanntlich namentlich auf verschiedenen an jüngere Eruptivgesteine geknüpften Lagerstätten, und zwar gelegentlich in reichlicher Menge. Besonders ist dies der Fall bei einigen Siebenbürgischen Goldgruben, nämlich in Nagyag — wo das Element Tellur (1782) entdeckt wurde — weiter in Offenbanya, Zalathna u. s. w. In Nagyag ist das Auftreten der Tellurerze so häufig, dass man aus diesen Erzen bei einer jährlichen Production von etwa 150 kg Gold gewinnt und an der Schmelzhütte zu Schemnitz eine besondere kleine Tellurfabrik angelegt hat, um dieses seltene, wissenschaftlich interessante Element aufzusammeln. Auf diese Weise hat man schon ein bedeutendes Lager von einigen Tonnen Tellur oder Tellurpräparaten aufgespeichert. In den Nagyager Gängen begegnen wir im Nagyagit, Sylvanit und metallischem Tellur mehrere mal so viel Tellur wie Gold.

iehe meine Abhandlung über die Kieslager- ı dieser Zeitschr. 1894 S. 41.

Ähnliche Vorkommen von Tellurgolderzen sind schon längst bekannt in der Silbergrube Savodinskoi im Altai, bei Minas Geraës in Brasilien; Tellursilber findet sich in verschiedenen Gruben in Bolivia, Mexico, Californien u. s. w. Ausserdem hat man in den späteren Jahren ganz bedeutende Funde von Tellurgolderzen an einigen anderen Orten gemacht. Auf der Nordinsel Neu-Seelands treten im Gebiet der Halbinsel von Coromandel und südlich davon bis über Waiorongomai in Andesiten und Trachyten innerhalb der Umwandlungszone zu Propylit den siebenbürgischen analoge Goldgänge auf, die namentlich im Hauraki-Goldfelde abgebaut werden. In Kalgoorlie in Westaustralien sind vor wenigen Jahren reiche Tellurerze in schiefrigem Diorit vom Bergingenieur Marianski entdeckt worden.

Endlich begegnen wir auch Tellur in einigen anderen Mineralien wie Blei-, Quecksilbertellurid, Tellurwismuth u. s. w., die aber ziemlich selten sind und nie in grösserer Menge auftreten.

Alles in Allem ist Tellur ziemlich sicher weniger verbreitet als Selen.

Die Stickstoff-Gruppe.

Stickstoff macht in der Atmosphäre im Gewicht 75,68 Proc. aus. Da aber das Gesammtgewicht der Atmosphäre, verglichen mit demjenigen der Oceane und der festen Erdkruste, ganz zurücktritt (nur 0,03 Proc.), beträgt die Stickstoffmenge der Atmosphäre, im Verhältniss zu dem totalen Gewicht der Erdkruste bis zu 16 km Tiefe, nur 0,02 Proc.[7])

Im Meereswasser findet sich aufgelöst eine Kleinigkeit Stickstoff, Ammoniak, Salpeter u. s. w. Ebenfalls ist die absolute Menge des Stickstoffes in den Mineralien — beinahe ausschliesslich in den Nitraten — verschwindend klein. Durch die Untersuchung von W. Ramsay und W. Crookes hat es sich kürzlich ergeben, dass das von Hillebrand als Stickstoff beschriebene Element im Uranpecherz (Cleveït oder Bröggerit) in der That aus Helium besteht.

Die Gesammtmenge des Stickstoffs in der ganzen — festen, flüssigen und gasförmigen — Erdkruste ist kleiner (!) als diejenige von Titan, Phosphor, Mangan oder Schwefel.

Argon, das 1895 entdeckt wurde, beträgt in der Luft 0,935 Volumenproc. oder 1,30 Gewichtsproc.; dies Element und ausserdem das beinahe gleichzeitig terrestrisch nachgewiesene Element Helium sind bekanntlich in den späteren Jahren in ziemlich vielen Mineralien (Uranpecherz, Monazit, Samarskit, Euxenit u. s. w.) wie auch in verschiedenen Quellwässern angetroffen worden (siehe Ref. in Neuem Jahrb. f. Min., 1896, II, S. 229).

Phosphor ist bekanntlich, als Bestandtheil des Apatits in den Gesteinen stark verbreitet; nur ganz ausnahmsweise finden sich Gesteine mit weniger als 0,005 Proc. P_2O_5, aber nicht selten steigt der Gehalt bis über 1 Proc. — Clarke berechnete die Menge des Phosphors zuerst (1891) zu 0,10 Proc., später (1897) auf Grundlage zahlreicher neue Analysen, auf 0,09 Proc.

Apatit ist bekanntlich in den basischen Eruptivgesteinen im Grossen und Ganzen gerechnet reichlicher vertreten als in den sauren.

Bor ist ein wesentlicher Bestandtheil ziemlich häufiger Mineralien wie Turmalin, Axinit, Datholith, dann Boracit, Borax u. s. w. und tritt auch in verschiedenen borhaltigen Seeen, Thermen und Exhalationen auf. — Die quantitative Menge ist schwierig zu schätzen; vielleicht handelt es sich um Mengen von etwa höchstens 0,01 Proc.

Bor ist am reichlichsten vorhanden in einigen sauren Eruptivgesteinen, und hier auch so reichlich, dass es gelegentlich ein chemisch-geologisches Agens geworden ist.

Silicium. Der durchschnittliche Kieselsäuregehalt der Gesteine wurde von Clarke (1891) zu bezw. 61,89, 61,89, 60,49, 60,65, 60,50, 59,80 und 56,75, Mittel der sämmtlichen Analysen 58,59 Proc., und später (1897) im Mittel zu 59,77 Proc. berechnet. Ziehen wir hier die eine, ziemlich niedrige Angabe 56,75 Proc. nicht in Betracht, so bekommen wir als Mittel der sechs ersten Berechnungen von 1891 die Zahl 60,86 Proc.; der Durchschnitt von diesen und 59,77 giebt 60,32 oder rund 60 Proc. SiO_2 = 28 Proc. Si. Dies Resultat kann höchstens etwa 4 Proc. SiO_2 = 1,85 Proc. Si von der Wirklichkeit abweichen. Wir dürfen somit hier eine Genauigkeit von $\pm\, ^1/_{15}$ annehmen.

Eine absolut exacte Bestimmung lässt sich nur dadurch erhalten, dass man nicht nur Rücksicht auf eine bedeutende Anzahl von Bauschanalysen nimmt, sondern auch auf die Ausdehnung der wichtigsten Gesteine. Bei einer derartigen Berechnung wird der überaus stark verbreitete Granit sehr schwer ins Gewicht fallen; deswegen ist die von Clarke angegebene Zahl möglicherweise ein wenig zu klein, aber die durchschnittliche Kieselsäuremenge mag doch wohl nicht höher als etwa 62—63 Proc. steigen.

[7]) In welcher Form der Stickstoff ursprünglich einen Bestandtheil unserer Erde gebildet hat, lässt sich nicht mit Bestimmtheit sagen; vielleicht war er — analog dem Kohlenstoff — an Metalle gebunden; ich erinnere an die Verbindung Mg_3N_2.

Beim Kohlenstoff bemerkt Clarke, ass die in den analysirten Gesteinen durchchnittlich gefundene Kohlensäuremenge, ämlich 0,37 Proc. ein zu hohes Mittel repräsentirt, weil viele der von der Oberfläche tammenden Gesteine etwas verwittert sind. ndessen muss man beim Kohlenstoff, der ursprünglich nicht ganz an die archäischen und ruptiven Gesteine gebunden gewesen ist, da r auch der Atmosphäre und den Oceanen ngehört hat, auch auf die Menge des in en Kalksteinen und Dolomiten, in den ohlenflötzen, in den Schiefern, bituminösen chiefern, im Petroleum u. s. w. vorhandenen lements Rücksicht nehmen. Nach . Mellard Reade[8]) würden die gesammten Kalksteine der Erdrunde, wenn sie zu inem compacten Lager von gleichförmiger icke ausgeplattet würden, eine Mächtigkeit on etwa 528 Fuss = 165 m besitzen. iese Stärke entspricht bis zu einer Tiefe on 16 km rund 1 Proc. $CaCO_3$ oder 0,44 roc. CO_2; hierzu kommen 0,37 Proc. CO_2 n Max. in den Gesteinen selbst; das giebt usammen 0,81 Proc. CO_2 = 0,22 Proc. C.

Diese Bestimmung ist jedoch ziemlich raglich und giebt nur eine annähernde Vortellung über die thatsächliche Menge des Kohlenstoffs. Auch liegt es in der Natur der Sache, dass der Gehalt des ursprünglich nicht nur in den Gesteinen, sondern vielleicht in reichlicher Menge auch in der Atmosphäre und in dem Wasser vorhandenen Kohlenstoffs sich nicht so sicher bestimmen lässt, wie es bei vielen der übrigen Elemente der Fall ist.

Die Alkalimetalle.

Kalium und Natrium sind in den Gesteinen ungefähr gleich reichlich verbreitet; so rgeben Clarke's Berechnungen 2,40 bezw. ,35 Proc. K und 2,36 bezw, 2,68 Proc. Na, lso annähernd für jedes dieser zwei Metalle ,5 Proc.

Unter den drei Alkalimetallen Lithium, ubidium und Cäsium ist das erstgenannte in n Gesteinen das häufigste. So lässt das etall Lithium sich spektralanalytisch in n meisten Gesteinen, und zwar namentlich den sauren nachweisen; und in den modernen Gesteinsanalysen, besonders der amerikanischen Chemiker, ist Lithium oftmals uantitativ bestimmt worden. Auf Grundlage dieser Analysen schätzt Clarke den urchschnittlichen Lithiumgehalt zu mindeens 0,005 Proc. Li (1891) oder 0,01 Proc. Li 1897). Nach meiner eigenen umfangreichen Zusammenstellung von Analysen will ich die erstgenannte Ziffer (0,005 Proc.) annehmen. Lithium — welches mehrere selbständige Mineralien bildet und nicht nur Silicate (Spodumen, Petalit, Lithionglimmer), sondern auch verschiedene Phosphate — geht von den Gesteinen oftmals in ganz nennenswerther Menge in die die Schichten durchströmenden Thermalwässer über. So findet sich hier Lithium gern im Verhältniss 1 Li zu 500 bis 1000 Na, und in der (von H. Fresenius sehr genau analysirten) Schützenhof-Quelle zu Wiesbaden sogar im Verhältniss 1 Li : 20 K : 490 Na. — Es scheint somit, dass die Annahme von einem durchschnittlichen Gehalt 0,005 Proc. Li in den Gesteinen — entsprechend 1 Li : 500 Na — ziemlich zutreffend sein kann.

Rubidium, das in Lithionglimmern und spurenhaft in ein paar anderen Mineralien nachgewiesen worden ist, ist im Meereswasser reichlicher vertreten als Lithium; so ergeben zahlreiche Meereswasseranalysen auf 100 Th. Na am häufigsten zwischen 0,05 und 0,15, durchschnittlich 0,1 Theil Rb; die Na-Menge im Meereswasser ist 1,14 Proc., die Rb-Menge also rund 0,001 Proc.

Noch spärlicher ist Cäsium, welches das Mineral Pollux bildet und welches auch in ein Paar Lithiumminerallien und im Meereswasser und in verschiedenen Quellen nachgewiesen worden ist.

Kalium findet sich im Grossen und Ganzen am reichlichsten in den sauren, Orthoklas führenden Eruptivgesteinen; Natrium dagegen ist etwas gleichförmiger in der sauren, intermediären und basischen Reihe der Gesteine vertheilt. — Lithium scheint sich noch ausgesprochener als Kalium in den sauren Eruptivgesteinen concentrirt zu haben. So lässt sich Lithium beinahe in den meisten sauren Gesteinen (oft in Mengen von 0,025 bis 0,050 Proc. Li_2O), dagegen nur selten in den basischen Gesteinen nachweisen; auch begegnen wir den eigentlichen Lithiummineralien, sowohl den Silicaten wie den Phosphaten, überwiegend in granitischen Bildungen, nämlich in Pegmatiten und in den Zinnsteingängen, also auf den pneumatolytischen Gängen der Granite. — Auch Pollux ist auf granitischen Gängen nachgewiesen worden.

Die Erdalkalimetalle.

Calcium, dessen durchschnittlicher Gehalt in den Gesteinen von Clarke zu 3,77 (1891) und 3,53 Proc. (1897) berechnet wurde, ist in der Natur nicht ganz so häufig vertreten wie Eisen, dagegen etwas reichlicher als Magnesium, Kalium und Natrium.

Dass Baryum, untergeordnet auch

[8]) Chemical Denudation in Relation to Geological Time.

Strontium, in den meisten oder jedenfalls in sehr vielen Gesteinen auftritt, Baryum sogar oftmals in Mengen von einigen Hundertel ja Zehntel Procent, ist in den späteren Jahrzehnten von verschiedenen Forschern festgestellt worden. Die Aufmerksamkeit wurde hierauf schon 1851 von Dieulafait gelenkt; in der Mitte der 1860er Jahre wies Breithaupt (Mineral. Studien, 1866, S. 64) einen kleinen Ba-Gehalt im Orthoklas der Granite und anderen Gesteinen nach; auch hat Sandberger bei verschiedenen Gelegenheiten (1858; Berg- und Hüttenm. Zeit. 1877, S. 375; Unters. über Erzgänge, 1882 und 1885) den beinahe constanten Ba-Gehalt, besonders in den gesteinsbildenden Feldspäthen hervorgehoben; dasselbe wird auch von A. G. Högbom (Geol. Fören. Forh. 1895, S. 137) in Betreff des Kalifeldspaths im Nephelinsyenit, Phonolith u. s. w. betont, und beinahe alle die auf Veranlassung von A. W. Stelzner (diese Zeitschr. Okt. 1896) analysirten Orthoklase und Oligoklase aus sächsischen Gneissen und Graniten ergaben einen festen, und zwar auch einen ganz bemerkenswerthen Ba-Gehalt, nämlich: 0,027, 0,033, 0,047, 0,08, 0,081, 0,35 und 0,37 Proc. Ba O.

Endlich ist unsere Kenntniss von der allgemeinen Verbreitung von Baryum und Strontium in den letzten Jahren durch die Forschungen namentlich der amerikanischen Chemiker F. W. Clarke und W. F. Hillebrand in hohem Grade erweitert worden (siehe besonders die zwei Abhandlungen von dem Letztgenannten „The wide-spread occurrence of baryum and strontium in silicate rocks,“ und „The estimation of small amounts of baryum and strontium in silicate analysis“, in Journ. Amer. Chem. Soc. 1894, 16; und die Zusammenstellung der beiden Amerikaner über die „Analysis of rocks, 1880—96, U. S. Geol. Surv.“).

Auf Grund dieser Bauschanalysen der Gesteine berechnete Clarke den durchschnittlichen Baryumgehalt der Gesteine zuerst (1891) zu mindestens 0,03 und später (1897) zu 0,04 Proc. und den Strontiumgehalt zuerst zu 0,0075 und später zu 0,01 Proc.

Baryum, welches zwei verschiedene Feldspäthe bildet, nämlich Hyalophan oder baryumreichen Orthoklas und Celsian oder Baryumanortit, kommt in den Gesteinen, wie schon oben hervorgehoben, besonders in den Feldspäthen vor. So haben wir oben einige Baryumbestimmungen in sächsischen Feldspäthen aus Gneissen und Graniten angegeben; weiter stellen wir, besonders nach Hintze, Hand. d. Min., eine Reihe anderer Baryumbestimmungen in Feldspäthen, besonders in Orthoklasen, zusammen: 0,10, 0,14, 0,17, 0,21, 0,22, 0,24, 0,28, 0,29, 0,32, 0,41, 0,42, 0,48, 0,50, 0,56, 1,05, 1,18, 1,28, 1,34, 1,43, 1,45 Proc. Ba O; 2,27 Proc. Ba O + 0,36 Proc. Sr O; und noch weiter aufwärts bis zu Hyalophan (und Celsian). — Auch im Glimmer, sowohl im Biotit wie im Muscovit, findet man gelegentlich einen ganz beträchtlichen Baryumgehalt, so: 0,62, 0,79, 1,41, 2,46, 2,54 Proc. Ba O; 4,65 Proc. Ba O + 0,09 Proc. Sr O; 5,76, 5,82, 5,91 Proc. Ba O und selbst 6,84 Proc. Ba O + 0,47 Proc. Sr O (Knops „Barytbiotit“).

Calcium findet sich unter den Eruptivgesteinen am reichlichsten in den basischen; bei Baryum dagegen ist diese Eigenthümlichkeit des Vorkommens weniger ausgeprägt, da selbst die Granite und Gneisse oftmals einen ganz beträchtlichen Baryumgehalt erkennen lassen. Am reichlichsten scheint die Baryummenge in den an Feldspath sehr reichen Gesteinen zu sein.

Die Magnesiummetalle.

(Hier nur Magnesium, Beryllium; über Zink und Cadmium unten.)

Magnesium, das sich besonders in den basischen Gesteinen concentrirt hat, ist ungefähr ebenso reichlich vertreten wie Kalium und Natrium, dagegen spärlicher als Calcium. Clarke berechnet den durchschnittlichen Magnesiumgehalt der Gesteine zu 2,68 Proc. (1891) und 2,64 Proc. (1897).

Beryllium findet sich, besonders in dem ziemlich allgemeinen Mineral Beryll, daneben auch in anderen selteneren Mineralien; es fehlen uns aber die nöthigen Daten zu einer Angabe über die durchschnittliche Menge des Elements.

Beryllium ist zweifelsohne spärlicher als P, Mn, S, Ba, Fl, Cl, Zr, Cr, vielleicht auch spärlicher als Li, Sr, Ni; demnach muss die Menge des Elements niedriger als 0,01 Proc. liegen, vielleicht handelt es sich um 0,001 Proc.

Die Aluminiummetalle.

(Aluminium, Gallium, Indium und Thallium.)

Aluminium ist das am meisten verbreitete Metall, und unter den Elementen im Allgemeinen nimmt es in Bezug auf Verbreitung die dritte Stelle ein: 1. Sauerstoff, 2. Silicium und 3. Aluminium. Seine durchschnittliche Menge in den Gesteinen wurde von Clarke (1891) auf 7,57—8,51, im Mittel auf 7,96 Proc. und (1897) auf 8,13 Proc. berechnet, also rund 8 Proc. Al.

Gallium 1875 und Indium 1863 entdeckt, finden sich in Spuren in einigen Zink-

blenden und gehören zu den allerseltensten Elementen. — Die an Gallium besonders reiche Blende vom Lüderich bei Bensberg führt nicht mehr als 16 mg Gallium im kg, also 1 Theil Gallium auf rund 30 000 Theile Zink; und aus der ebenfalls sehr galliumreichen Blende von Pierrefitte (Pyrenäen) gewann man aus 430 kg Blende 0,65 bis 1 g Gallium, also wiederum 1 Theil Gallium auf rund 30 000 Theile Zink. In den meisten Blenden ist die Galliummenge noch bedeutend geringer.

Das Indium, das zuerst in Freiberg entdeckt wurde, ist verhältnissmässig reichlich in der Freiberger Blende vorhanden, wo der Gehalt so hoch steigen kann, dass auf 1000 Theile Zink 1 Theil Indium kommt; die meisten Blenden führen jedoch viel weniger Indium.

Diese Angaben lassen uns vermuthen, dass die durchschnittlichen Gehalte dieser zwei seltenen Elemente mit mindestens drei oder vier, vielleicht fünf Nullen mehr im Decimalbruch geschrieben werden müssen, als es bei Zink der Fall ist. — Beträgt so der durchschnittliche Zinkgehalt der Erdkruste 0,00 x Proc., so dürfen wir den durchschnittlichen Galliumgehalt zu etwa 0,000000 x oder 0,000000 x Proc. annehmen.

Thallium (1861 entdeckt), gehört zur Bleigruppe, der Einfachheit halber wollen wir es hier nennen. Es ist freilich auch ein seltenes Element, jedoch reichlicher als Gallium und Indium vorhanden.

Die Zinn- oder Titanmetalle.

(Titan, Zirkonium, Germanium; über Thorium und Zinn siehe unten.)

Titan ist im Titaneisen, Titanomagnetit, Titanit, Perowskit, Rutil, weiter in titanhaltigem Augit, Hornblende, Glimmer, Granat u. s. w. vorhanden; gehört also zu den auffallend stark verbreiteten Elementen. Clarke berechnet den durchschnittlichen Gehalt der Gesteine (1891) zu 0,55 und (1897) zu 0,53 Proc. $Ti O_2$ = 0,33 bezw. 0,32 Proc. Ti, also rund zu ein Drittel Proc. Titan.

Auch ist es schon längst bekannt, dass die zierlichen kleinen Zirkonkrystalle beinahe in sämmtlichen Gesteinen — am spärlichsten in den basischen — als „accessorischer" Bestandtheil auftreten; ausserdem kommt das Element Zirkonium in einigen Gesteinen, besonders in Nephelin- und Augitsyeniten, auch in einigen anderen gesteinsbildenden Mineralien (Eudialyt, Låvenit, Rosenbuschit, Wöhlerit, Astrophyllit u. s. w.) vor.

Dasjenige Gestein, in welchem meines Wissens die höchste Zirkonium-Menge quantitativ bestimmt worden ist, ist ein Eudialyt führender Nephelinsyenit von Umptek, Kola, mit 0,92 Proc. $Zr O_2$ (von F. Eichleiter, k. k. geol. Reichsanst. 1893, analysirt; Ramsay und Hackman); weiter erwähnen wir zwei ziemlich saure Gesteine vom Kristianiagebiet, Norwegen, die von P. Jannasch (Nyt. Mag. f. Naturv., B. 30, 1886) analysirt worden sind, nämlich ein Granophyr mit 0,42 und ein Quarzporphyr mit 0,34 Proc. $Zr O_2$; verschiedene nordamerikanische Nephelinsyenite, Tinguaite und Phonolithe enthalten 0,17—0,22 Proc. $Zr O_2$. Verschiedene andere Gesteine, namentlich Granite und Gneisse, in denen die Zirkonsäure analytisch bestimmt worden ist, zeigen 0,02 — 0,07 bis 0,15 Proc. $Zr O_2$. — Eine mechanische Isolation von Zirkon aus Granit, von Nadelwitz, ist von A. W. Stelzner (Festschrift der „Isis", 1885) mit der Quecksilberkaliumjodidlösung ausgeführt worden; das Resultat war 0,064 oder besser 0,095 Proc. Zirkon, entsprechend 0,043 oder 0,063 Proc. $Zr O_2$.

Auf Grundlage dieser quantitativen Bestimmungen und auf Grundlage unserer Kenntnisse von der Zirkonmenge in den mikroskopischen Präparaten dürfen wir den durchschnittlichen Gehalt der Gesteine auf nicht weniger als 0,01 Proc. Zirkonium (entsprechend 0,02 Proc. Zirkonmineral) setzen; vielleicht handelt es sich um eine noch grössere Menge, etwa um 0,02 Proc. Zr.

Während die Titansäure im Allgemeinen sich am reichlichsten in den basischen Gesteinen, nämlich im Gabbro, concentrirt hat, treffen wir die höchste Zirkonsäuremenge in Graniten, in Nephelin- und Augitsyeniten, Tinguaiten u. s. w.

Germanium, das (1886) im Argyrodit (mit 6,5 Proc. Ge) entdeckt wurde und das in den späteren Jahren auch in dem bolivianischen Zinnerz Franckeit, wie auch in verschiedenen Niobaten und Tantalaten, im Niobit, Tantalit, Gadolinit, Euxenit, Samarskit u. s. w. nachgewiesen worden ist, gehört zu den allerseltensten Elementen.

Die „seltenen Erdmetalle", nämlich die Cerium- und die Yttriummetalle nebst Thorium.

Unter diesen sind bisher, zufolge brieflicher Mittheilung von Prof. P. T. Cleve in Upsala, die folgenden sicher bekannt:

Von der Ceriumgruppe: Cer, Lanthan, Praseodym, Didym (Neodym), Samarium und Gadolinium und von der Yttriumgruppe: Yttrium, Erbium, Ytterbium, Scandium, dann Holmium, Thulium und Terbium.

Thorium gehört der Titan-Zirkoniumgruppe an, wird aber hier besprochen.

Früher glaubte man, dass die Mineralien aller dieser Elemente zu den allerhöchsten Seltenheiten gehören; durch die Forschungen der letzteren Jahre hat sich jedoch ergeben, dass man sich bisher irrte. So haben Iddings und Cross (Amer. Journ. 1885, XXX) gezeigt, dass Orthit (besonders reich an Cer, Didym und Lanthan) in den verschiedenen sauren Erugtivgesteinen ein ganz verbreitetes Mineral ist; es findet sich auch oftmals in den Gneissen, und die allgemeine Verbreitung der zwei Phosphatmineralien Monazit (mit überwiegend Cer, nebst Lanthan und Didym) und Zenotim (mit überwiegend Yttrium) haben wir besonders durch die Studien von O. A. Derby (Amer. Journ. 1889, XXXII und 1891, XLI) kennen gelernt. Auch diese Phosphate sind vorzugsweise in den sauren Eruptivgesteinen zu Hause (Xenotim besonders in Muscovitgranit), und weil diese beiden Phosphate ebenso wie die übrigen seltenen Cer-, Yttrium- und Thoriummineralien namentlich in den granitischen Pegmatitgängen auftreten, dürfen wir den generellen Schluss ziehen, dass die Cer- und Yttriummetalle nebst Thorium sich hauptsächlich in den granitischen Magmen concentrirt haben. Ausserdem begegnen wir Mineralien mit Cer, Yttrium und Thorium auch auf den pegmatitischen Gängen in Augit- und Nephelinsyenit (z. B. bei Langesund, Fredriksvärn in Norwegen).

Einen handgreiflichen Beweis für die allgemeine Verbreitung einiger der vorliegenden „seltenen Erdmineralien“ hat man endlich in den späteren Jahren bekommen, durch die Nachfrage nach den „Edel-Erden“ für das Gasglühlicht. Anfangs wendete man die Aufmerksamkeit namentlich dem norwegischen Thorit zu, der aber nur in kleiner Menge geliefert werden kann (Gesammtproduction 1893—95 etwa 1000 kg Thorit und Orangit); in den späteren drei oder vier Jahren dagegen hat man besonders „Monazitsand“ benutzt, der in ausgedehnten Seifen an mehreren Orten hauptsächlich in Nord-Amerika und Brasilien auftritt. In diesen Seifen, die durch Denudation von Granit und Gneiss entstanden sind, kommt der Monazit bekanntlich in ausgedehnter Menge, obwohl stark mit Quarzsand u. s. w. vermischt, vor; ursprünglich enthält der Seifensand nur ein oder ein paar Procent Monazit, der aber an Ort und Stelle mechanisch angereichert wird, bis zu Monazitsand mit etwa 70 Proc. Monazit; der Rest ist Zirkon, Titanit, Epidot, Quarz u. s. w. Dieser angereicherte Monazitsand wird schon in Schiffsladungen geliefert (Production in der einigten Staaten 1895 862 t, siehe d. Z S. 199, 1896 S. 166, 1897 S. 229)*)

Der Monazit dieses Sandes führt — 30—35 Ceroxyd und 25—30 Lanthai Didymoxyd — durchschnittlich ein (0,5—7) Proc. Thorerde.

Unter den seltenen Erdmetallen Cer, Yttrium nebst Lanthan, I die am meisten verbreiteten;

dann folgt (nach brieflicher Mittl von P. T. Cleve) Thorium nebst Pr dym, Samarium;

und am Schluss stehen Erbium, (linium, Holmium Scandium und ` bium. — Unter diesen letztgenannt hören einige zu den allergrösssten ! heiten.

In Betreff des Mengenverhältnisse schen Cer, Yttrium nebst Lanthai dym einerseits und Thorium ander wollen wir Folgendes anführen:

Orthit enthält neben 20—25 Pro oxyd, mit Didym- und Lanthanoxy Durchschnitt ein oder vielleicht nich ein Proc. Thoroxyd ($Th\,O_2$).

Monazit enthält neben 30—35 Ceroxyd und 25—30 Proc. Lanthan-I oxyd durchschnittlich ein paar Proc. oxyd.

Xenotim neben 50—65 Proc. Ytte und etwas Cer u. s. w., ebenfalls schnittlich ein oder ein paar Proc. Th

Dann kommt Thorerde im Ae (bis 17 Proc.), Gadolinit, Pyrochlor u und in dem äusserst seltenen Minera rit vor.

Wir dürfen auf Grundlage der A der drei wichtigsten „seltenen Erdminer nämlich Orthit, Monazit und Xenotim nen, dass Cer, Yttrium nebst Lanth dym in Summe 50 oder 50—100 verbreitet sind wie Thorium.

Den Untersuchungen von Derby dings und Cross zufolge dürfen wir den Schluss ziehen, dass die ges Orthit-, Monazit- und Xenotim-Menge sauren Gesteinen, wo die Zirkonmen den Analysen etwa 0,05 Proc. gesetz den kann, jedenfalls nicht nenner weniger als etwa 0,01 Proc. betragen Der durchschnittliche Gehalt der G an Cerium und Yttrium mag somi auf etwa 0,001 Proc. und an T auf etwa 0,0001 Proc. geschätzt w

*) Vergl. auch über Monazit d. Z. 189 und 1897 S. 229 und über Thorit d. Z. 189 445, 463 und 480. Red.

Die Schwermetalle.

Die Eisenmetalle. (Eisen, Mangan, Nickel, Kobalt nebst Chrom.)

Eisen. Clarke berechnete den durchschnittlichen Eisengehalt der Gesteine 1891 zu bezw. 4,11, 4,09, 3,96, 3,68, 5,71, 5,77 und 6,09, Mittel 5,46 Proc. Fe und 1897 zu im Mittel 4,71 Proc.; eine von mir vorgenommene Zusammenstellung, vorzugsweise von nordischen Gesteinen (89 Analysen, siehe unten unter Mangan) ergab 4,87 Proc. Fe, was jedoch wahrscheinlich ein wenig zu hoch ist, weil hier ziemlich viel basische Gesteine untersucht wurden. Dasselbe gilt sicher auch von den drei letzten Zusammenstellungen (5,71, 5,77 und 6,09 Proc.) von Clarke 1891.

Als das wahrscheinlich richtigste Mittel dürfen wir 4,5 Proc. Fe aufführen. Dies kann jedoch auch ein wenig zu hoch sein; unter keinen Umständen wird aber die durchschnittliche Eisenmenge der Gesteine unter 3,5 Proc. sinken.

Mangan ist von Clarke auf bezw. 0,08 (1891) und 0,07 Proc. Mn (1897) berechnet worden.

Weil es aus Rücksicht auf die Erzlagerstätten von hohem Interesse ist, die durchschnittliche Manganmenge der Gesteine und besonders das Verhältniss zwischen Eisen und Mangan genau kennen zu lernen, habe ich einige controlirende Berechnungen ausgeführt.

89 anscheinend zuverlässige, aus den späteren Jahren stammende Bauschanalysen von Eruptivgesteinen, die hauptsächlich von nordischen Petrographen ausgeführt worden sind, ergaben im Mittel 4,87 Proc. Fe und 0,154 Proc. Mn O = 0,119 Proc. Mn (darunter waren 58 Analysen zwischen 0,07 und 0,26 Proc. Mn O); das Resultat ist jedoch höchst wahrscheinlich ein wenig zu hoch, weil sehr viele basische Gesteine mitgenommen wurden.

Nach dieser Berechnung, die vor dem Erscheinen der letzten Abhandlung von Clarke ausgeführt wurde, habe ich eine neue umfangreichere Zusammenstellung vorgenommen, indem ich die sämmtlichen Mn O-Bestimmungen in Clarke's und Hillebrand's Arbeit (Bull. No. 148) ausserdem alle die vermuthlich zuverlässigen Mn O-Bestimmungen, die in den späteren Jahrgängen (1892 bis Herbst 1897) im Neuen Jahrb. f. Min., Groth's Ztschr. f. Kryst., Tschermak's Min. und petrogr. Mitth. und Geol. Fören. Forh. veröffentlicht oder referirt worden sind, benutzt habe; so erhielt ich folgendes Resultat:

	Mn O-Bestimmungen			
	Saure Gesteine	Intermed. Gest.	Basische Gest.	Summa
Null	20	5	3	28
Spur	91	41	30	162
0,02	1	—	—	1
0,03	5	2	2	9
0,04	8	1	2	11
0,05	8	1	—	9
0,06	9	5	4	18
0,07	11	5	1	17
0,08	14	8	7	29
0,09	14	6	6	26
0,10	7	12	6	25
0,11	3	10	5	18
0,12	9	6	5	20
0,13	3	11	8	22
0,14	8	6	4	18
0,15	9	12	5	26
0,16	4	5	4	13
0,17	4	7	8	19
0,18	—	8	2	10
0,19	2	10	7	19
0,20	4	5	7	16
0,21—0,25	10	14	16	40
0,26—0,30	1	9	5	15
0,31—0,35	5	7	4	16
0,36—0,40	1	5	1	7
0,41—0,50	1	3	5	9
0,51—0,60	—	—	1	1
0,61—0,80	—	—	1	1
0,81—1,00	—	—	1	1
über 1,01	—	1	3	4

Als „Spur“ rechnen wir in den sauren Gesteinen (mit oberhalb 60 Proc. SiO_2) durchschnittlich 0,01 Proc. Mn O; in den intermediären (mit 50 bis 60 Proc. SiO_2) 0,02 und in den basischen 0,03 Proc.; weiter ziehen wir nicht in Betracht in den sauren Gesteinen Bestimmungen mit mehr als 0,20 Proc. Mn O, in den intermediären mit mehr als 0,25 und in den basischen mit mehr als 0,40 Proc. Mn O; unter diesen Voraussetzungen erhalten wir als Resultat:

Durchschnitt von MnO in den Gesteinen:

In sauren Gesteinen	(232 Analysen)	0,056 Proc. Mn O
- interm. -	(180 -)	0,107 - -
- basischen -	(141 -)	0,123 - -
Summa	(553 Analysen)	0,090 Proc. Mn O

Hätten wir hier einerseits die „Spur“ gleich Null gesetzt, aber andererseits auch die verhältnissmässig hohen Mn O-Bestimmungen mitgerechnet, so wäre der Durchschnitt auf 0,111 Proc. Mn O gekommen.

Die Berechnung ergiebt, was ja übrigens selbstverständlich ist, dass der Mn-Gehalt im grossen Ganzen mit der Basicität der Gesteine zunimmt.

Es liegen uns also jetzt vier verschiedene Durchschnittsbestimmungen von Mn vor:

Clarke: 0,08 und 0,07 Proc. Mn.

Vogt: 0,119 Proc. (ein wenig zu hoch) und 0,070 (oder 0,086) Proc. Mn.

Mittel also 0,075 Proc. Mn.

Und die Beziehung Mn : Fe; nach Clarke: 1 Mn : 68 Fe; 1 Mn : 67 Fe;

nach Vogt: 1 Mn : 41 Fe; 1 Mn : 64 (od. 52) Fe.

Mittel also 1 Mn: 50 bis 75 Fe.

Für **Nickel** giebt es in den Gesteinen zwei Hauptquellen, nämlich einmal den kleinen Gehalt in einigen Silicatmineralien, besonders in Olivin, und andererseits den Gehalt im Kies, besonders innerhalb des Gneisses und der Gabbrogesteine.

Zur Beleuchtung dieser Gehalte geben wir zuerst, hauptsächlich auf Grundlage der Analysenreihen in Hintze's „Handb. d. Mineralogie" eine Zusammenstellung (siehe d. Z. 1893, S. 260) von Ni O-Bestimmungen (44 Analysen) im Olivin, nebst Serpentin und Talk: 3 Analysen zeigen 0,08 und 0,09 Proc. Ni O; 4 zwischen 0,10 und 0,19 Proc.; 12 zwischen 0,20 und 0,29 Proc.; 13 zwischen 0,30 und 0,39 Proc.; 5 zwischen 0,40 und 0,51 Proc.; 4 zwischen 0,61 und 0,79 Proc., und endlich 3 über 0,80 Proc. Ni O.

Auch in den übrigen gesteinsbildenden Eisen-Magnesia-Silicaten findet sich gelegentlich ein wenig Nickel; so hat v. Foullon (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1892) einen Peridotit (Saxonit oder Harzburgit) von Riddle in Oregon untersucht und 0,27 Proc. Ni O gefunden; der Olivin enthielt 0,32 Proc. und der Bronzit 0,05 Proc. Ni O; ferner finden sich in Hintze's Handb. d. Min. verschiedene Analysen von Hornblendemineralien mit 0,15, 0,21, 0,22 und 0,65 (?) Proc. Ni O, von Biotit mit 0,35, 0,57 Proc. Ni O und von Muscovit mit 0,04 Proc. Co O; einige dieser letzten Analysen bedürfen wohl aber einer Revision.

Eine eingehende Untersuchung des Nickel- und Kobaltgehaltes in dem Glimmer der Gesteine ist auf A. W. Stelzner's Veranlassung (diese Zeitschr. 1896, Okt.) ausgeführt worden: der aus Freiberger Gneissen bezw. aus einigen Graniten isolirte Glimmer ergab:

0,007 Proc. bezw. 0,028 Proc. Ni (+ Co).

Was den Nickelgehalt der Gesteine anbetrifft, so gebe ich zuerst eine ältere Zusammenstellung von mir (besonders auf Grundlage von Justus Roth's petrographischen Analysentabellen) über Ni O-Bestimmungen (39 Analysen) in Olivinfelsen und Gabbrogesteinen, Diabasen, Nepheliniten, Leucitophyren u. s. w.: eine Analyse (von Olivindiabas) giebt 0,0275 Proc. Ni O und 0,0055 Proc. Co O; 8 Analysen ergeben zwischen 0,03 und 0,09 Proc. Ni O; 11 Analysen zwischen 0,10 und 0,19 Proc.; 9 zwischen 0,22 und 0,29 Proc.; 2 zwischen 0,30 und 0,39 Proc.; 5 zwischen 0,40 und 0,49 Proc. und endlich 3 zwischen 0,51 und 0,67 Proc. Ni O. Die letztgenannten Analysen mit reichlichem Nickelgehalt beziehen sich alle auf olivinreiche Gesteine.

Zur Controle habe ich auf Grund der zahlreichen neuen Analysen in Clarke und Hillebrand's oben citirter Abhandlung (Bull. No. 148) und auf Grund der Analysen in den späteren Jahrgängen vom Neuen Jahrb., von Groth's Zeits., Tschermak's Mitth. und Geol. För. Forh., — eine neue Uebersicht zusammengestellt, mit folgendem Resultat:

	Ni O-Bestimmungen			
	Saure Gesteine	Intermed. Gest.	Peridotite und Pyroxenite	Uebrige bas. Gest.
Null	8	4	—	—
Spur	4	13	6	4
0,02	3	3	—	2
0,03	—	4	—	2
0,04	—	2	1	4
0,05	—	4	1	1
0,06	—	—	1	2
0,07	1	2	1	2
0,08	—	1	—	1
0,09—0,10	—	2	5	2
0,11—0,12	—	2	3	—
0,13—0,14	—	1	—	—
0,15—0,16	1	—	1	1
0,17—0,20	3	1	2	—
0,21—0,25	—	—	3	—
0,26—0,30	—	—	1	—
0,31—0,40	—	—	3	—
0,41—0,50	—	—	3	—
0,51—0,60	—	—	1	—

Den fünf NiO-reichen Bestimmungen in den sauren Gesteinen dürfen wir keinen generellen Werth zuschreiben.

Aus den obigen Zusammenstellungen folgt, dass die im Granit und in den übrigen sauren Eruptivgesteinen vorkommende Nickelmenge — die hauptsächlich in dem Glimmer und in der unbedeutenden Kiesbeimischung stecken wird — ganz winzig klein sein muss; in der Regel handelt es sich hier um Gehalte wie höchstens 0,001 Proc. Nickel, vielleicht noch weniger. — In den intermediären Gesteinen begegnen wir dagegen oftmals Gehalten von ein oder ein Paar Hundertel Proc. Ni O; in den gewöhnlichen basischen Eruptivgesteinen — die Peridotite und Pyroxenite abgerechnet — noch mehr, im Mittel etwa 0,025—0,050 Proc. Ni O (21 Analysen geben im Durchschnitt 0,05 Proc. Ni O); und endlich ist der Gehalt in den Peridotiten, nebst den (olivinführenden) Pyroxeniten noch höher, nämlich im Mittel 0,1—0,2 Proc. Ni O.

Die in den Gabbrogesteinen beinahe nie fehlende kleine, primäre Beimischung von Magnetkies scheint durchgängig ein paar Proc. Nickel zu führen, im Mittel 2 bis 4 Proc.

Für die allgemeine Verbreitung des Nickels ist es aber noch wichtiger, dass auch der Magnetkies der krystallinen Schiefer des Grundgebirges wohl durchgängig nickelführend ist, wenn auch der Gehalt hier im Allgemeinen nur etwa 1/4 bis 1/2 Proc. beträgt. Dies ist zuerst durch zahl-

Analysen des Magnetkieses in den
schen Gneissen mit Glimmer- und
ndeschiefern festgestellt worden; und
issen wir, dass dasselbe auch für das
ebirge in Canada und im Erzgebirge
Beispielsweise erwähnen wir, dass
kies aus dem gewöhnlichen Freiberger
isolirt, nach Stelzner (d. Z. 1896,
bezw. 0,56 Proc. Ni und 0,61 Proc.
,12 Proc. Co ergab. Rechnen wir im
in den krystallinen Schiefern des
ebirges die Kiesmenge zu 0,1 Proc.
agnetkies entsprechend 0,04 Proc.
l) und den Nickelgehalt des Kieses
Proc., so ergiebt das im Gestein
inen Nickelgehalt von 0,0005 Proc.;
ommt noch der winzige besonders in
immer steckende Gehalt.

Grund aller dieser Untersuchungen
der Eruptivgesteine wie der azoischen
, dürfen wir den Schluss ziehen, dass
rchschnittliche Nickelgehalt der Ge-
sicher nicht unwesentlich höher als
Proc., andererseits aber wohl nicht
ls 0,01 Proc. sein kann.

rke hat kürzlich (1897) den Mittel-
auf 0,01 Proc. Ni geschätzt; schon
Vortrag in Kristiania Wiss. Gesellsch.,
. 1897) hatte ich den durchschnitt-
Gehalt zu 0,005 Proc. Ni angegeben,
h glaube, dass dies ungefähr das
trifft.

balt ist ein treuer Begleiter des
, sowohl im Olivin und den übrigen
n wie auch im Kies der Gneisse und
bbrogesteine; überall aber findet er
viel kleinerer Menge als sein mehr
ender Zwillingsbruder Nickel. — So
wir in den Nickel-Magnetkiesausschei-
der Gabbrogesteine, wo jedoch der
gliche magmatische Nickelgehalt wahr-
ch verhältnissmässig reichlicher con-
worden ist als der Cobaltgehalt (siehe
893, S. 263), im Durchschnitt 10
)—15 mal so viel Nickel wie Cobalt;
norwegischen Lagerstätten ist vielleicht
was mehr Cobalt, andrerseits ist der
ehalt in den canadischen Vorkommen
ht noch etwas geringer. — Zur Con-
er quantitativen Beziehung zwischen
und Nickel habe ich — auf Grund der
n in Clarke's und Hillebrand's
lung (Bull. No. 148), in Cohens und
chenk's Meteoreisenuntersuchungen
f Grund der sonstigen neueren Ana-
m neuen Jahrb. u. s. w. — eine Zu-
stellung von 74 verschiedenen Ana-
orgenommen, welche Aufschluss giebt
ie Nickel- und Cobaltgehalte in den
ischen und kosmischen Nickel-Eisen-
Legirungen, also besonders in dem Meteor-
eisen; das Verhältniss zwischen Cobalt und
Nickel fällt hier, wenn die zwei relativ cobalt-
ärmsten und die zwei cobaltreichsten Bestim-
mungen nicht mitgenommen werden, innerhalb
der Grenzen 1 Co : 4 Ni und 1 Co : 50 Ni;
über zwei Drittel der Analysen liegen zwischen
1 Co : 8 Ni und 1 Co : 20 Ni; und eine grosse
Zahl der Analysen gruppirt sich um 1 Co
: 10—15 Ni, mit Mittel 1 Co : 12 Ni. — Auch
hier wird aber, weil die Affinitätsverwandt-
schaft des Cobalts etwas höher ist als die-
jenige des Nickels, das letztgenannte Metall
ein wenig stärker concentrirt worden sein
als das Cobalt.

Auf Grund dieser Angaben dürfen wir
das durchschnittliche Verhältniss in den Ge-
steinen zwischen den zwei Metallen zu 1 Theil
Cobalt auf rund 10 Theile Nickel fest-
setzen; der durchschnittliche Cobaltgehalt
der Gesteine wird also ungefähr 0,0005 Proc.
betragen.

Chrom findet sich in den Gesteinen,
besonders in den basischen (Peridotit), ziem-
lich häufig, und zwar namentlich als Chrom-
spinell (Picotit), Chromit, Chromglimmer,
Chromdiopsid, Chromgranat u. s. w.; daneben
kommt das Metall, obwohl in kleiner Menge
(oft jedoch bis zu ein paar Zehntel Proc.)
in mehreren der übrigen gesteinsbildenden
Mineralien vor, hauptsächlich im Augit,
Hornblende, Glimmer, Chlorit, Smaragd u. s. w.

Am reichlichsten ist das Chrom in den
Peridotiten und den daraus entstandenen
Serpentingesteinen concentrirt worden; so
ergiebt eine Zusammenstellung von 63 Ana-
lysen in Justus Roth's petrographischen
Tabellen und in Clarke's und Hillebrand's
letzter Arbeit (Bull. No. 148) von Chrom-
bestimmungen dieser Gesteine Folgendes:
1 Analyse 0,02(?) Proc. Cr_2O_3; 3 Analysen
0,04—0,05 Proc.; 5 Analysen zwischen 0,10
und 0,19 Proc.; 8 zwischen 0,20 und 0,29 Proc.;
13 zwischen 0,30 und 0,39 Proc.; 9 zwischen
0,40 und 0,49 Proc.; 10 zwischen 0,50 und
0,90 Proc. Cr_2O_3; und 4 Analysen enthalten
noch etwas mehr.

Das Mittel der sämmtlichen Analysen er-
giebt 0,30 Proc. Cr_2O_3 = 0,205 Proc. Cr, in
Peridotiten.

In den übrigen stark basischen Gesteinen
(wie Olivingabbro und basische Basalte), wo
Picotit in der Regel vorkommt und wo auch
die Eisen-Magnesia-Silicate (Glimmer, Augit,
Hornblende) sich gern durch einen kleinen
Chromgehalt auszeichnen, beträgt die Chrom-
menge, verschiedenen Analysen zufolge, im
Durchschnitt jedenfalls mehrere Hundertel
Proc., im Mittel wahrscheinlich etwa 0,03
bis 0,05 Proc. Cr; noch erheblich kleiner ist

aber der mittlere Gehalt in den intermediären und besonders in den sauren Eruptivgesteinen.

Auf Grund der Bauschanalysen hat Clarke den durchschnittlichen Gehalt auf 0,021 Proc. Cr_2O_3 = 0,015 Proc. Cr (1891) und später auf 0,01 Proc. Cr (1897) veranschlagt.

Sicher dürfen wir den Schluss ziehen, dass Chrom in den Gesteinen reichlicher ist als Nickel; so finden wir selbst in den Peridotiten, wo das eigentliche nickelführende Silicat, nämlich Olivin überwiegt, in der Regel etwa doppelt so viel Chrom wie Nickel.

Unter den *Wolframmetallen* (Wolfram, Uran, Molybdän) und den *Vanadiummetallen* (Vanadium, Niobium, Tantal) sind Wolfram, Uran, Niob und Tantal besonders an die granitischen Bildungen, nämlich theils an die Granitpegmatitgänge und theils an die in enger Verbindung mit den sauren Eruptivgesteinen stehenden Zinnsteingänge geknüpft. Daraus folgt, dass diese Metalle in ähnlicher Weise wie auch das Zinn, sich vorzugsweise in den sauren Eruptivmagmen concentrirt haben.

Um einen Maassstab zu haben über die Verbreitung dieser Metalle auf ihren eigentlichen Lagerstätten soll erwähnt werden, dass jährlich hauptsächlich im Erzgebirge und in Cornwall rund 150—250 t Wolframerz, und besonders im Erzgebirge (25—60 t) und in Cornwall[9]) (20—35 t), alles in allem jährlich rund 50—75 t Uranerz gebrochen werden; von Molybdänerz dagegen jährlich nur einige (etwa 10) t. — Trotz der sehr hohen Preise dieser Erze ist die Production derselben sehr gering, — jedenfalls ein Zeichen, dass die Verbreitung auf den Lagerstätten — und weiter auch im Allgemeinen im Gestein — ganz spärlich ist.

In Bezug auf das Vanadium soll besonders hervorgehoben werden, dass dieses Element mehrmals in den Titaneisenerzausscheidungen der basischen Eruptivgesteine angetroffen worden ist; so führt das Eisenerz von Taberg in Småland 0,12 Proc. Va_2O_5, von Inglamåla, ebenfalls in Småland, nach einer Analyse 0,40 Proc. und nach einer anderen 0,60 Proc. Va_2O_5; von Church Mine, New Jersey 0,13—0,38 Proc. Va_2O_5.

Dieser Vanadingehalt in den Ausscheidungen lässt sich nur dadurch erklären, dass Vanadin sich auch in dem ursprünglichen Gesammtmagma, aus welchem die Auscheidungen herstammen, befunden hat. — Bei den obigen drei Eisenerzaussonderungen beträgt die Titanmenge rund 50mal [...] wie die Vanadinmenge; weil aber d[...] dingehalt bei den übrigen Titaneise[...] scheidungen offenbar in der Regel — absolut wie relativ gerechnet — viel [...] ist als in den obigen Fällen, und [...] auch nicht wissen, ob Vanadin sich [...] vorliegenden Differentiationsprocessen [...] oder schwächer concentrirt hat al[...] dürfen wir das obige Verhältniss z[...] Titan und Vanadium in den Aussche[...] producten nicht sicher auf das Magm[...] übertragen. — Nur dürfen wir als [...] sicher annehmen, dass der durchschn[...] Gehalt der vorliegenden Wolfram- un[...] dinelemente nicht unwesentlich u[...] 0,001 Proc. liegt.

Auch die *Arsenmetalle* (Arsen, A[...] und Wismuth) sind wenig verbreit[...] häufigste von diesen ist Arsen, wel[...] doch bei weitem nicht so reichlich vo[...] ist wie Schwefel. Und noch viel sp[...] ist Wismuth, das schon zu den etwas s[...] Elementen gehört.

[Fortsetzu[ng folgt.]]

[9]) In Cornwall wird die „Uranium Mine“ nur auf Uranerz getrieben (vergl. d. Z. 1897 S. 352).

Die Pflanzenpaläontologie im Dien[ste des] Bergbaues.[1])

Von

H. Potonié.

Das Studium der Pflanzenpaläo[ntologie] wird von zweierlei Gesichtspunkt[en] betrieben: 1. von dem botanisch[en] 2. vom geologisch-bergmännischen [...] unter Umständen sehr wichtige Hilfsd[...] zur Unterstützung oder Ausführung [...] gischer Horizontbestimmungen. Dan[...]

[1]) Ein kurzes Eingehen auf diesen Ge[...] an dieser Stelle ist um so mehr am Platze [...] 4. (Schluss-) Lieferung meines „Lehrbu[ches der] Pflanzenpaläontologie“ (Berlin seit 1897), [...] der Tendenz des Buches, besondere Rücksi[cht auf] die Bedürfnisse des Geologen zu nehmen) [...] licheres über denselben bringen soll, noch [...] Zeit aussteht. Freilich kann ich in obigen [...] aus Platzrücksichten nur mehr andeuten [...] gehend ausführen. Ich würde mich seh[r freuen] durch denselben die Herren, die in Stei[nkohlen]revieren beschäftigt sind, zu einer Besc[häftigung] mit den fossilen Pflanzenarten anzuregen [...] irgendwo ist in unserer Heimath so le[...] Wissenschaft zu nützen wie durch sorgfäl[...] allem mit genauen Fundortsangaben, wenn [...] auch der genauen Herkunft unter Tage ve[...] Aufsammlungen in Steinkohlenrevieren. W[...] Orientirung wünscht, nehme ausser dem [...] Lehrb. d. Pflanzenpaläontologie meine Sch[rift] floristische Gliederung des deutschen Carbon [...] (Abh. d. Kgl. Preuss. geolog. Landesansta[lt] Heft 21. Berlin. 1896) zur Hand.

denn auch die Pflanzenpaläontologen zu rubriciren in solche, die ausschliesslich oder wesentlich der Erforschung der ausgestorbenen Pflanzenwelten dienten oder dienen (z. B. A. Schenk, W. C. Williamson, H. Graf zu Solms-Laubach), und in solche, deren Arbeiten ausschliesslich oder wesentlich der Geologie und dem Bergbau in dem erwähnten Sinne zu Gute kommen. Die Möglichkeit einer solchen Beschränkung bei den letzteren ist aber nur gegeben durch Vorarbeiten der Botaniker, und da diese bei der späten Entwickelung der Pflanzenpaläontologie erst ernster eingegriffen haben, als sich das Bedürfniss der Verwerthung pflanzenpaläontologischer Daten für die in zweiter Linie genannte Betrachtungsweise bereits mächtig bemerkbar machte, sah sich der Geologe vielfach genöthigt, auf eigene Faust den Versuch zu machen, mitzuhelfen eine Grundlage zu schaffen. Bei der hierbei mangelnden, aber unerlässlichen botanischen Vorbildung ist zwar viel Verwirrung geschaffen worden, aus der herauszufinden unglaublich umständlich und zeitraubend ist, aber es darf doch nicht verkannt werden, dass von den von der geologischen Seite an den Gegenstand herantretenden Gelehrten viel Material an Einzelthatsachen gefördert worden ist und dass einige derselben (wie z. B. Stur und E. Weiss) durch sorgfältige Arbeit es auch erreicht haben, botanisch wichtige Entdeckungen zu machen.

Bei dieser Sachlage ist es wohl klar, dass man jetzt, sofern man leistungsfähige Pflanzenpaläontologen wünscht, Fachleute braucht, die sich der Sache ausschliesslich widmen, sonst kommt ein zeitgemässes Resultat nicht heraus; nur nebenbei, wie früher allermeist, lässt sich der Gegenstand nicht betreiben. Eine richtige Beurtheilung der Reste vermag nur der geschulte, und zwar auch auf dem Gebiet der Systematik bewanderte Botaniker, der den Formenreichthum der Pflanzenwelt und die Modulationsfähigkeit der Arten durch lange Beschäftigung kennt sowie orientirt ist über die mögliche Zusammengehörigkeit einzelner Theile: sonst werden wir immer wieder zum Schaden der Sache den Fall erleben, dass in ungebührlicher Weise auf absolute Nebensächlichkeiten ein Nachdruck gelegt wird in weitschweifigen Werken, die das Gros der Botaniker auch fernerhin von einer Berücksichtigung der Disciplin abhält und die obendrein auch für eine Benutzung für die Zwecke des Geologen nicht nur werthlos sind, sondern hier auch noch geradezu hemmend wirken.

Um gleich von vornherein zu zeigen, wie weit wir noch durch die bisherige Behandlung der Pflanzenpaläontologie als Nebenfach zurück sind, sei der Standpunkt unserer Kenntniss der Flora, des allerwichtigsten Steinkohlenhorizontes Deutschlands, also desjenigen des mittleren prod. Carbons kurz angemerkt. Eine gleichmässige Durcharbeitung dieser Flora fehlt hier noch gänzlich! So sind z. B. die hierher gehörenden „Saarbrücker Schichten“ des Saar-Nahe-Gebietes leider noch keineswegs mit Rücksicht auf die Feststellung der einzelnen Floren hinreichend bearbeitet. Nur Vorarbeiten liegen diesbezüglich vor. Eine eingehende, freilich Jahre ausschliesslichen Studiums erfordernde Bearbeitung würde, soweit ich bis jetzt sehen kann, dem Bergbau des dortigen Revieres wichtige Dienste zu leisten im Stande sein, denn es scheinen sich 3, mehr oder minder von einander unterschiedene Floren in den genannten Schichten unterscheiden zu lassen. Es kann freilich Verwunderung erregen, dass der genannte, für den Bergbau wichtigste Schichtencomplex der Steinkohlenformation so vernachlässigt worden ist; das hat aber ausser dem angedeuteten bisherigen Betriebe in der Sache seinen erklärlichen Grund in der Thatsache, dass es sich hier um den allerpflanzenreichsten Horizont sämmtlicher Formationen überhaupt handelt, sodass hier durchzukommen und zu einer für die Zwecke des Bergbaues dienlichen Klarheit zu gelangen, recht schwierig ist. Die Fülle der vorliegenden Pflanzenreste verwirrt förmlich und lenkt den Blick leicht von den entscheidenden Fossilien ab, die als solche erst zu erproben und herauszufinden sind.

Freilich eines darf nicht übersehen werden:

In den überwiegenden Fällen kommt es bei einer Horizontbestimmung auf den Gesammtcharakter der Flora an. Wenn auch bestimmte Fossilien Leitfossilien im engeren Sinne sind, sich mit andern Worten, soweit wir bis jetzt wissen, ausschliesslich auf das Vorkommen in ganz bestimmten Horizonten beschränken, so ist es doch nicht immer leicht, z. B. in Bohrkernen solche Fossilien zu bestimmen, was allermeist nur von demjenigen ausgeführt werden kann, der die Objecte wirklich hinreichend und in ihren Variationen genau kennt. Eine Verwechselung von Mariopteris muricata mit Callipteris conferta, wie sie öfter und sogar von einem hervorragenden Geologen und Paläontologen gelegentlich vorgekommen ist, kann wie in diesem Falle, da diese beiden Arten ganz verschiedenen Horizonten und sogar Formationen angehören, zu schwerwiegenden Irrthümern in der Beurtheilung des Alters eines

bestimmten Horizontes führen. Es ist daher wohl bei bester und genügender Erhaltung und daher zweifelloser Sicherheit zur Gewinnung einer richtigen Bestimmung für den Nicht-Pflanzenpaläontologen gelegentlich einmal auch diesem möglich, zu einem dem Bergmann genügenden Resultat zu kommen, in den meisten Fällen aber gehört eine längere eingehende Beschäftigung mit dem Gegenstande dazu, um diese Sicherheit zu gewinnen. Aber das richtige Bestimmen eines vorliegenden Materials thut es zuweilen nicht allein, denn es ist nicht selten nothwendig, nach bestimmten Fossilien zu fahnden, um zur Klarheit über das relative Alter eines Horizontes zu gelangen; so ist in dieser Beziehung für Oberschlesien das Fig. 67 abgebildete Fossil Sphenophyllum tenerrimum sehr wichtig, das begreiflicherweise bei seiner Kleinheit und feinen Ausbildung sehr leicht übersehen werden kann und thatsächlich lange übersehen worden ist. Wie sehr eine längere Beschäftigung mit der Sache, um erspriesslich wirken zu können, nöthig ist, lehrt ferner die Thatsache, dass die ganz überwiegende Fülle der Fossilien in mehreren auf einander folgenden Horizonten, die gerade untereinander zu unterscheiden sind, vorkommen, sodass dann, wie schon gesagt, eben nur der Charakter der Flora den Ausschlag giebt; ja gewisse Pflanzen, die sonst treffliche Leitformen sind, gehen gelegentlich einmal in Horizonte über, für die sie sonst keineswegs auffällig und leitend sind, wie das genannte Sphenophyllum tenerrimum, das in Oberschlesien eine charakteristische Pflanze der Ostrauer Schichten und des Sattelflötz-Horizontes ist, aber ganz ausnahmsweise auch in den Orzescher Schichten vorkommt.

Das alles will berücksichtigt sein!

Es sollen nun im Folgenden die auf einander folgenden Floren, soweit ihre Reste für unsere Zwecke von Wichtigkeit sind, also ganz abgesehen von botanischen, genauer systematisch-paläontologischen Tendenzen, in ihren allerwichtigsten Merkmalen kurz skizzirt werden. Es kann sich hier naturgemäss nur um das Paläozoicum und insbesondere um das productive Carbon handeln, bei dessen Gliederung die fossilen Pflanzen von ausschlaggebender Bedeutung sind.

1. Die Flora des Cambriums ist vorläufig noch nicht charakterisirbar und die Floren des Silur und Devon sind bis jetzt noch zu ungenügend bekannt, aus diesen Formationen ist bis jetzt noch zu wenig ans Tageslicht gefördert worden, um in einer knappen Uebersicht wie der vorliegenden, hinreichende Unterschiede derselben vorführen zu können; wir fassen daher diese Formationen bis auf Weiteres als die 1. bekannte Flora zusammen. — Man findet allermeist die Ansicht ausgesprochen, dass die älteste bekannte Flora eine Algenflora sei, dass die höheren Pflanzen erst nachher aufgetreten seien, und zwar wird diese Angabe gewöhnlich mit dem Anspruch gemacht, hiermit eine längst feststehende, sicher constatirte Thatsache auszudrücken. Demgegenüber muss ich aber ausdrücklich betonen, dass 1. die meisten Objecte, die als Algenreste angesehen wurden, entweder in Wirklichkeit ganz zweifelhafter Natur sind oder aber bereits höheren Pflanzen angehören und dass 2. die wenigen zweifellosen Algen keineswegs eine so weite Schlussfolgerung gestatten, da sich in späteren Formationen Algenreste in gleicher Häufigkeit vorfinden. „Dass Algen“, sagt Graf H. zu Solms-Laubach, „so vorwiegend aus den ältesten Formationen ans Tageslicht kamen, hing lediglich damit zusammen, dass dort der Bedürfnisse der geologischen Forschung halber mit grösserem Eifer als anderswo nach organischen Resten gesucht wurde.“ In Wahrheit liegt die Sache so, dass die ältesten bekannten Pflanzen bereits hochorganisirte Pteridophyten und auch Algen sind. Ich kann hier nur die Worte wiederholen, die ich bei Betrachtung des Stammbaumes der Farne S. 106—107 meiner Pflanzenpaläontologie geäussert habe, nämlich: „Der Stammbaum weist uns zwingend sehr weit in die Urzeit zurück. Die Urfarne müssen also wohl mindestens so alt sein, wie die ältesten bekannten Sedimentärschichten. Es giebt diese Ueberlegung jedenfalls ein Bild davon, wie weit wir davon entfernt sind, die älteste Flora, welche die Erde bevölkerte, zu kennen. Vermöge des uns Erhaltenen beginnt unsere thatsächliche Kenntniss der Floren erst ungemessene Zeitperioden nach der Entstehung der ersten Pflanzen.“ Freilich ist nicht ausser Acht zu lassen, dass schwerwiegende Gründe die Annahme einer ausschliesslichen Algenflora als Anfang der Pflanzenwelt unserer Erde verlangen; es ist das aber nur eine theoretische Folgerung: wo dieser Algenhorizont steckt, in welche geologische Zeit er zu setzen ist, das wissen wir nicht.“

Bei der Betrachtung der auf einander folgenden Floren werden wir die Farne in den Vordergrund stellen, weil sie überall vorkommend, besonders gut bekannt und überdies geeignet sind, die Unterschiede vom Einfacheren zum Complicirteren im Verlaufe der Formationen auffällig zu demonstriren. Für unsere 1. Flora sei diesbezüglich zweierlei hervorgehoben. Zunächst ist das Vor-

kommen schmal-lineal-fiedriger Formen bemerkenswerth, die man zu der Gattung Rhodea stellt, Fig. 59, und dann ist der vorwiegende Aderungs-Typus breiter-flächiger Formen, wie die Fig. 60 abgebildete Sphenopteridium-Art ihn zeigt, dadurch auffällig, dass sämmtliche Adern der Fiedern gleichwerthig stark, sich gabelnd, die Spreite der Fiedern letzter Ordnung durchlaufen ohne irgendwelche Andeutung einer Hauptader. Wir werden zwar sehen, dass dieser Aderungstypus auch bei einigen Leitfossilien

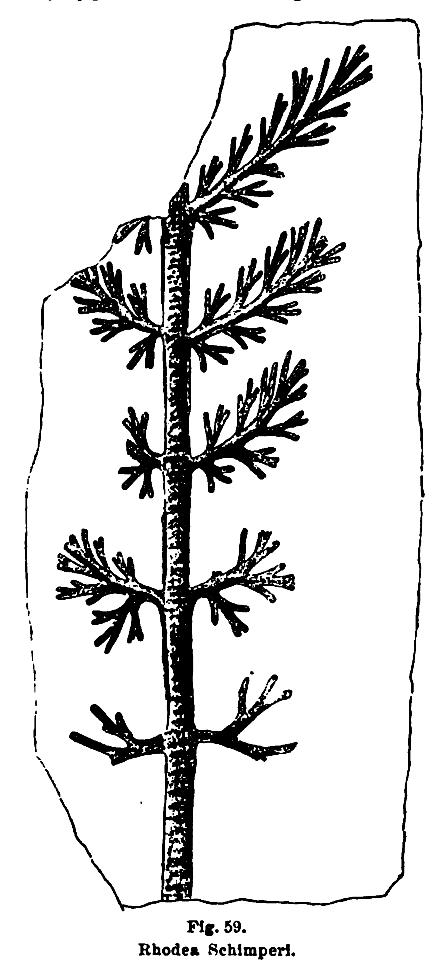


Fig. 59.
Rhodea Schimperi.

(aus der Pecopteriden - Gruppe) jüngerer paläozoischer Horizonte auftritt, wie denn überhaupt ganz allgemein niedere Typen neben später auftretenden, höher entwickelten sehr lange erhalten bleiben, jedoch sitzen bei diesen Pecopteriden die Fiedern (Elemente) letzter Ordnung breit, mit der ganzen Basis („pecopteridisch") an, während bei den in Rede stehenden Fossilien der 1. und auch der 2. Flora die Fiedern letzter Ordnung im Ganzen „sphenopteridisch" sind, d. h. im Allgemeinen nach dem Grunde zu mehr oder minder verschmälert sind, weshalb denn auch diese älteren parallel-fächrig-aderigen Arten von den erwähnten Pecopteriden als Archäopteriden zu trennen sind. Diese Gruppe hat ihren Namen von der devonischen Gattung Archäopteris mit grossen eiförmig - elliptischen Fiedern letzter Ordnung.

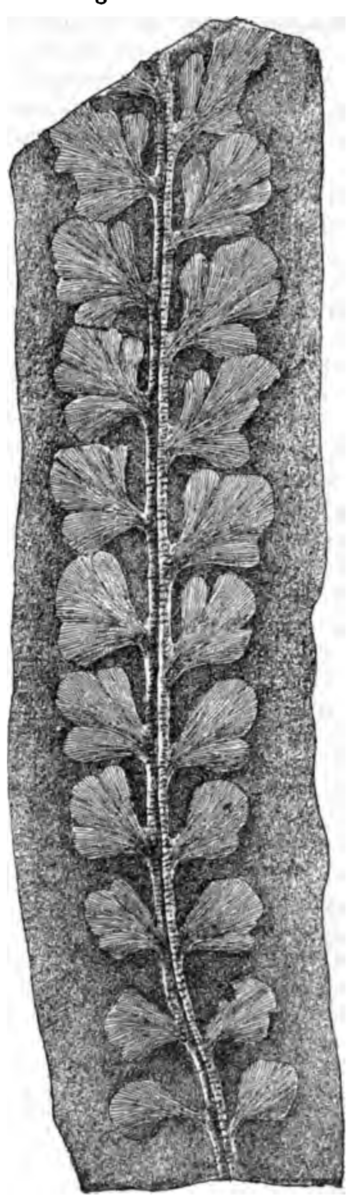


Fig. 60.
Sphenopteridium furcillatum.

Im Gegensatz zu der Archäopteriden-Aderung zeigt sich das Gros der Gattungen höherer Horizonte, z. B. die ganz überwiegende Zahl der Sphenopteriden und der Pecopteriden, von denen die meisten vom mittleren productiven Carbon bis zum Rothliegenden vorkommen, insofern höher organisirt, als in der Aderung durch das Auftreten einer Mittelader mit Seitenadern, sodass fiederige Aderung zu Stande kommt, eine

Arbeitstheilung in der Ausbildung der die Nahrung leitenden Bahnen zu constatiren ist. Die netzadrigen Farne nehmen im Laufe der geologischen Formationen an Häufigkeit zu, während sie ursprünglich ganz fehlten. Complicirter gebaute Pflanzen sind eben spätere Erscheinungen: es ist also hinsichtlich der Aderung ein Fortschritt aus einfacheren Verhältnissen zu complicirteren zu bemerken. Netzaderungen treten namentlich von dem mittleren productiven Carbon ab auf, wie bei Lonchopteris und Linopteris. Die höchste bekannte Ausbildung der Netzaderung, das Auftreten von Maschen höherer und niederer Ordnung, also von kleineren Maschen, die in dem Felde einer grösseren, durch stärkere Adern umzogenen Masche liegen, fällt erst ins Mesolithicum.

Es erhellt, dass auch mit der Kenntniss solcher allgemeineren Thatsachen schon Manches für denjenigen gewonnen ist, der Horizonte bestimmen will, und es ist dieses Beispiel angeführt worden, um nochmals betonen zu können, dass eine zusammenhangslose, ausschliessliche Beschäftigung mit den einzelnen Arten, ohne tiefer in den Gegenstand einzudringen, auch für den im Dienste der Geologie arbeitenden Pflanzenpaläontologen durchaus nicht mehr möglich ist.

2. Die 2. Flora wäre diejenige des Culm. Hinsichtlich der Farne dominiren dieselben Typen (**Rhodea** und **Archaeopteriden**) wie in der ersten Flora, nur handelt es sich um andere Arten, von denen unsere Figur 61 eine Archaeopteride, näm-

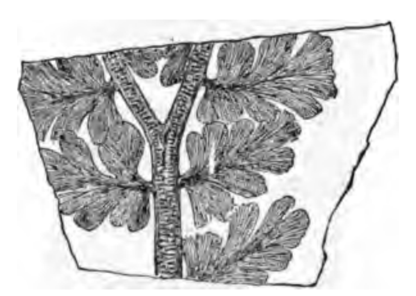


Fig. 61.
Sphenopteridium dissectum.

lich **Sphenopteridium dissectum**, ein Leitfossil des Culm, veranschaulicht. Als weiteres wichtiges Fossil dieser Flora sei noch die Protocalamariacee **Astereocalamites scrobiculatus** (= **Calamites transitionis**) Fig. 62 genannt, eine Art, deren wiederholt gegabelte Blätter durch ihre durchaus linealen Theile sehr an Rhodea erinnern und deren Stämme und Steinkerne Längsfurchen aufweisen, die durch die die Blätter tragenden Querlinien der Stämme in gerader Linie hindurchgehen Fig. 63. Asterocalamites scrobiculatus kommt zwar schon im Mitteldevon vor und geht bis den unteren Theil der 4. Flora, ist aber im Culm häufig.

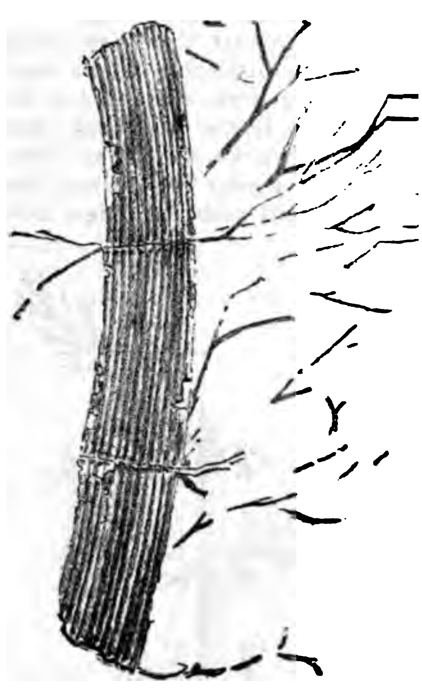


Fig. 62.
Asterocalamites scrobiculatus.

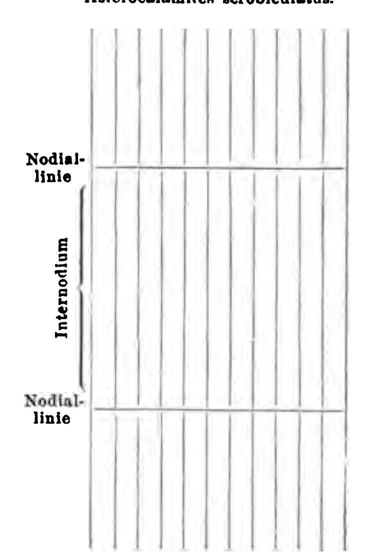


Fig. 63.
Schema des Leitbündelverlaufs in den Stämmen und Stengeln von Asterocalamites.

3. Die 3. Flora ist diejenige z. B. der Waldenburger Schichten Niederschlesiens und der unteren Ostrauer Schichten des oberschlesisch-mährischen Reviers. Einige Leitfossilien aus der Gruppe der Farne bieten unsere Figuren 64—67. Es sind die Archaeopteriden **Adiantites oblongifolius** und **Cardiopteris polymorpha**, sowie

: wichtige Sphenopteride Sphenop-
legans. Sphenophyllum tener-
, von der Fig. 67 einen Blattwirtel
ıaulicht, geht — wie schon in der
ng hervorgehoben — nur ausnahms-
ıd spärlich bis in die 5. Flora.



Fig. 64.
Adiantites oblongifolius.

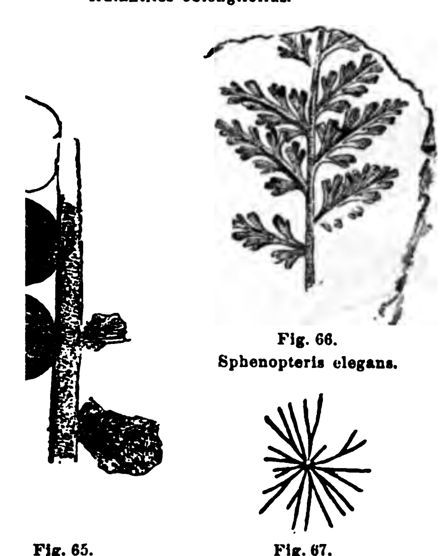


Fig. 65.
ris polymorpha.

Fig. 66.
Sphenopteris elegans.

Fig. 67.
Ein Blattwirtel von
Sphenophyllum tenerrimum.

ls auffallendes Merkmal der 4. Flora,
unter Anderem der Sattelflötz-Hori-
erschlesiens, die Reichhennersdorf-

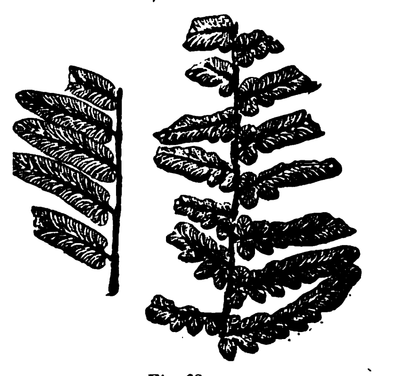


Fig. 68.
Neuropteris Schlehani.

Schichten Niederschlesiens und die
hlenpartie Westfalens gehören, seien
von Farnen nur Neuropteris Schlehani, Fig. 68, erwähnt, die bis in die unteren, die 5. Flora enthaltenden Schichten geht, und vor Allem eine Gruppe der „Siegelbäume“, Sigillariaceen, die die der Favularien genannt wird, ausgezeichnet durch engstehende 6eckige Blattpolster, wodurch die Längszeilen derselben durch zickzackförmige Furchen getrennt erscheinen Fig. 69.

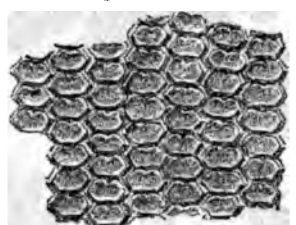


Fig. 69.
Sigillaria squamata.

Favularien sind zwar schon in der 3. Flora vorhanden und gehen bis in die 7. hinauf, sind aber nirgends an Arten so reich wie in der 4. Flora, weshalb man von einer Favularien-Zone sprechen kann.

5. Die 5. und die folgende sind die artenreichsten Floren des gesammten Paläozoicum; die 5. Flora ist enthalten u. A. in den Karwiner und Orzescher Schichten des mährisch-oberschlesischen Revieres, in dem „Hangendzug“ und den Schatzlarer Schichten des niederschlesisch-böhmischen Beckens, in der Ess- oder Flammkohlen-, Fettkohlen-, Gaskohlen, sowie in dem Liegenden der Gasflammkohlenpartie des Ruhrrevieres und endlich in dem unteren Theil der Saarbrücker Schichten (wie weit diese Flora hier reicht, wäre noch genauer festzustellen). Es seien von Farnen vorgeführt: Palmatopteris furcata Fig. 70, deren letzte Elemente fächerig zusammentretend, überdies nicht die abso-



Fig. 70.
Palmatopteris furcata.



Fig. 71.
Sphenopteris trifoliolata.

lut lineale Ausbildung der Rhodeaarten aufweisen, Sphenoptesis trifoliolata Fig. 71,

Mariopteris muricata Fig. 72, **Ovopteris Karwinensis** Fig. 73, **Neuropteris flexuosa** Fig. 74, **Linopteris Brongniarti** Fig. 75 und **Lonchopteris rugosa**



Fig. 72.
Mariopteris muricata.



Fig. 74.
Neuropteris flexuosa.



Fig. 75.
Linopteris Brongniarti.



Fig. 73.
Ovopteris Karwinensis.

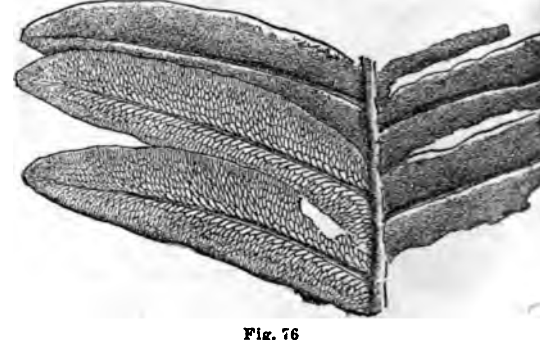


Fig. 76
Lonchopteris rugosa.

Fig. 76. Manche dieser Arten, wie z. B. Mariopteris muricata, die schon im oberen Theil der 4. Flora beginnt, sind zwar bereits unter bezw. noch über dem hier zu besprechenden Horizont vorhanden, wie auch die im Folgenden aufgeführten Arten, aber sie erreichen doch nebst ihren nächsten ähnlichsten Verwandten in den Floren, unter denen sie hier vorgeführt werden, ihre Hauptentwicklung. Von Sphenophyllen nenne ich **Sphenophyllum cuneifolium** Fig. 77, von anderen Arten **Annularia radiata** Fig. 78,

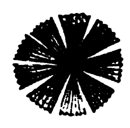


Fig. 77.
Ein Blattwirtel von Sphenophyllum cuneifolium.

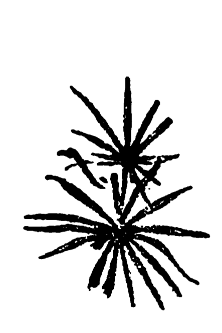


Fig. 78.
Annularia radiata.



Fig. 79.
Sigillaria elongata.

es sind das Blattwirtel der schachtelhalmähnlichen, aber oft baumförmigen Calamariaceen, und endlich Sigillarien, deren Rinden- (epidermale) Stammoberflächen in Längsrippen getheilt sind, deren trennende Furchen im Gegensatz zu den Favularien in geraden Linien verlaufen, sodass die Blattnarben hier in auffälligen Längszeilen verlaufen Fig. 79. Diese Sigillarien zerfallen in die Rhytidolepen und in die Polleriana, bei denen die Rippen in mehrere (3 Fig. 79, seltener 5) Längsfelder zerfallen. Berücksichtigt man allein die Sigillarien, so wird man also hier von einer Rhytidolepiszone oder -stufe sprechen können, denn in den Floren 2—4 und 6—8, in denen solche Sigillarien ebenfalls vorhanden sind, dominiren sie nie in derselben Weise wie in der 5. Flora. —



Fig. 80.
Stigmaria ficoides.

Obwohl das Fig. 80 abgebildete Fossil, welches die Oberflächensculptur der unterirdischen Organe von Sigillarien, aber auch von Lepidodendren (Schuppenbäumen) veranschaulicht, als leitend nicht in Betracht kommt, so soll doch nicht versäumt werden, es hier vorzuführen, weil es das allerhäufigste Fossil des Palaeozoicum ist, das also jedem Sammler bald in die Hände gelangt. Das Fossil ist die bekannte Stigmaria.

6. Die 6. Flora ist u. A. entwickelt im liegenden Flötzzug der Schwadowitzer Schichten des böhmischen Flügels des niederschlesisch-böhmischen Beckens, in dem oberen Theil der Gasflammkohlenpartie des Ruhrrevieres und in dem grössten (oberen) Theil der Saarbrücker Schichten. Die Flora ist der vorigen sehr ähnlich. Charakteristische Farne sind z. B. Lonchopteris Defrancei Fig. 81 und Alethopteris decurrens Fig. 82. Besonders wichtig ist die hier beginnende Annularia stellata Fig. 83, die sich leicht von der Fig. 78 gebotenen A. radiata unterscheidet. Da für die Flora 6 noch ein anderer Calamariaceenrest wichtig ist, der wie die Annularia stellata (Flora 6 bis 9 und auch 10) zwar weiter hinauf (bis in Flora 7) geht, aber wie diese Art erst



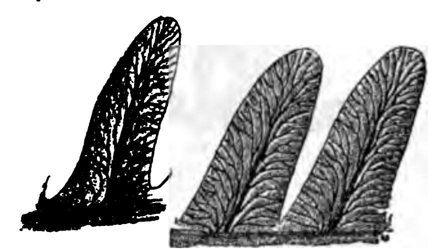


Fig. 81.
Lonchopteris Defrancei. Links und unten 4 Fiederchen in $^4/_1$.



Fig. 82.
Alethopteris decurrens.

eginnt, seien einige Worte über Cala-
›een eingeschaltet. Sie unterscheiden
on den Protocalamariaceen, Fig. 62 u. 63,
ı zickzackförmig verlaufende Querfurchen

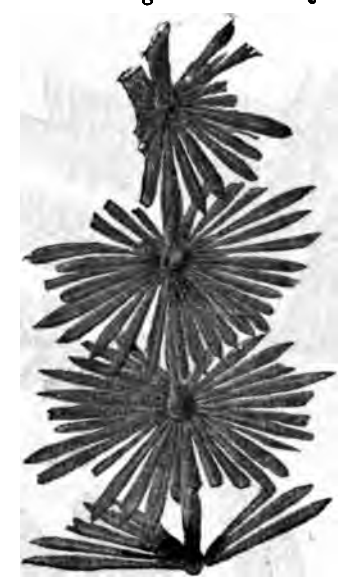


Fig. 83.
Annularia stellata.

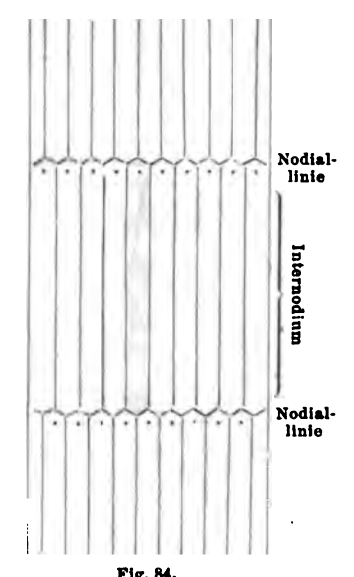


Fig. 84.

(Nodiallinien) ihrer Stammreste und Steinkerne derselben; von den Winkeln dieser Furchen gehen in der Fig. 84 dargestellten Weise die Längsfurchen aus, die daher nicht durch die Nodiallinien sich gerade fortsetzende Furchen bilden, sondern von einem Zwischenknotenstück (Internodium) zum anderen abwechseln. Der für die 6. und 7. Flora bemerkenswerthe Calamit nun, Calamites arborescens, besitzt im Speciellen kurze Internodien, die höchstens so lang wie breit sind, schmale gewölbte Rippen … die Theile zwischen den Furchen

bezeichnet), die in den oberen Internodien sehr schmal sind.

Die 7. Flora ist die z. B. der Radowen-
zer Schichten und des hangenden Flötzzuge
der Schwadowitzer Schichten des böhmische
Flügels des niederschlesisch-böhmische



Fig. 85.
Pecopteris arborescens.
Unten 2 Fiederchen vergrössert.



Fig. 86.
Callipteridium pteridium.
Oben 1 Fiederchen vergr.



Fig. 87.
Sphenophyllum verticillatu



Fig. 88.
Odontopteris Reichiana.
Oben 1 Fiederchen vergrössert.

Beckens und der Ottweiler Schi
Saar-Rhein-Gebiet. Sie erinnert
an die Floren (8—10) des Rotl
nur dass die dort angegebenen I
fehlen. Besonders zahlreich be
den Farnen die Pecopteriden zu
denen die Figuren 85, 86, un

vorführen, nämlich Pecopteris arborescens Fig. 85, Callipteridium pteridium Fig. 86 und Odontopteris Reichiana Fig. 88. Auf das Auftreten von Nebenadern neben der Hauptader in den Fiedern letzter Ordnung von Callipteridium sei als Unterscheidungsmerkmal von Pecopteris, bei der die Nebenadern fehlen, besonders aufmerksam gemacht. Sphenophyllum verticillatum Fig. 87 ist hier besonders häufig. Von hervorragenderer Wichtigkeit ist das Neuauftreten einer Sigillariagruppe, diejenige der Subsigillarien[2]) Fig. 89, deren Blattnarben entweder auf der glatten, d. h. furchenlosen Stammoberfläche vertheilt sind (leioderme Sculptur), oder in deutlichen durch Furchen getrennten Schrägzeilen auftreten. (Die clathrarische Sculptur). Das abgebildete Stück Fig. 89 besitzt unten eine clathrarische, oben eine leioderme Oberfläche.

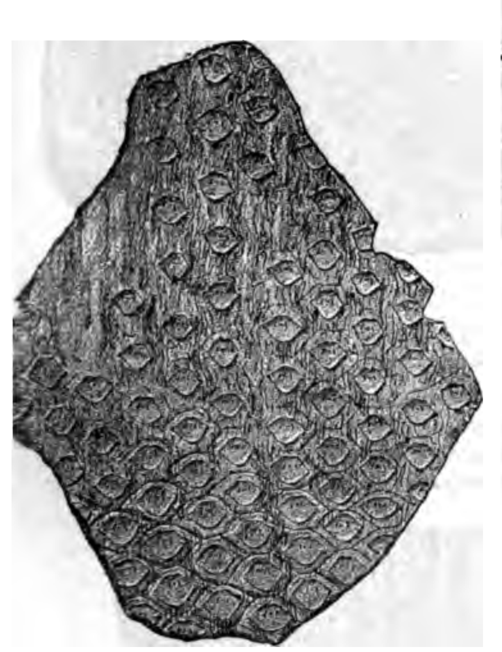


Fig. 89.
Ein Stück epidermaler Stamm-Oberfläche von Sigillaria Brardi, unten mit clathrarischer, oben mit leiodermer Skulptur.



Fig. 90.
Callipteris conferta.

8.—10. Mit der 8. Flora beginnt das Rothliegende, das in 3 Floren zerfällt, die wir jedoch hier zusammenfassen. Es sei nur erwähnt, dass zu der noch sehr an die 7. erinnernden Flora 8 das „Carbon“ von Stockheim (und wohl auch Commentry in Frankreich) gehört, zu Flora 9 die Cuseler und Lebacher Schichten des Saar-Rhein-Gebiets, die Manebacher S. und Crock im Thüringer Wald und zu Flora 10 ein Theil der Goldlauterer Schichten, die Oberhöfer und Tambacher Schichten ebenfalls im Thüringer Wald, die bereits floristische Anklänge an das Mesozoicum aufweist. Unter den Farn ist das wichtigste Leitfossil die Callipteris conferta Fig. 90, nicht minder leitend sind Calamites gigas, sehr grosse Steinkerne mit breiten Rippen und unregelmässigen spitz-zickzackförmigen Nodiallinien, und die Nadelholzgattung Walchia, deren Sprosssysteme der allbekannten Norfolktanne (Araucaria excelsa) ausserordentlich gleichen, weshalb hier allenfalls auf eine Abbildung verzichtet werden kann.

[2]) Die tiefer vorkommenden Bothrodendren trenne ich von den Subsigillarien ab. Vergl. mein Lehrb. d. Pflanzenpaläontologie S. 242 ff.

11. Auch für die Flora des Zechsteins ist ein verwandtes Nadelholz bemerkenswerth, nämlich die Gattung Voltzia, deren Sprosse unten kürzere und oben lange Nadeln tragen Fig. 91. Ebenso bekannt sind die als Ullmannia bekannten Sprosse ebenfalls eines Nadelholzes mit kleinen, bei der häufigsten Art eiförmigen Blättern, von denen neben dem abgebildeten Voltziaspross zweie liegen.

12. Zum Beleg der Thatsache, dass auch die Flora des Beginns des Mesozoicum, diejenige des Buntsandsteins, noch den directen Anschluss an die vorausgehenden Floren aufweisen, sei nur das interessante Beispiel des Vorkommens der letzten bekannten Sigillarie, der Sigillaria oculina Fig. 92, erwähnt, eine Art, die zu der zuletzt in die Erscheinung tretenden Gruppe, zu den Subsigillarien, gehört.

Aus Platzrücksichten konnten hier nur zur Anregung einige wenige Andeutungen gemacht werden; eine genauere Charakterisirung der Floren würde die hier gebotenen Grenzen weit überschreiten, namentlich durch die Nothwendigkeit, die erwähnten Fossilien in natürlicher Grösse im Bilde vorzuführen. Wenn es also auch in günstigen Fällen gelingen kann, allein mit Zuhülfenahme der hier gemachten wenigen Angaben leidlich sicher einen der erwähnten Horizonte zu bestimmen, so bitte ich den freundlichen Leser doch nicht zu vergessen, dass ein vergebliches Bemühen nach dieser Richtung hin,



Fig. 91.
Voltzia Liebeana, links von dem Spross 2 einzelne Blätter von Ullmannia Bronni.

und zwar auch dann, wenn viel Fossilmaterial vorliegt, seinen Grund darin findet, dass nicht alle, sondern nur eine kleine Auswahl ausschlaggebender Fossilien hier vorgeführt werden konnte und ferner die Floren noch keineswegs derartig durchgearbeitet sind, dass wir schon genügende Einsicht in den Wechsel und die Ausbildung aller derselben besässen. Dann aber ist stets im Auge zu behalten, dass ohne möglichst weitgehende Kenntniss der Zusammengehörigkeit der einzelnen Pflanzentheile, wie sie uns doch ganz überwiegend allein vorliegen, oft ein Ziel nicht leicht wird erreicht werden können. Es muss ja berücksichtigt werden, dass z. B.

die Theile eines Baumes nur ganz a weise alle zusammen gefunden wer eine Oertlichkeit wird die Bedingun zur Erhaltung von Früchten un eine andere zur Erhaltung von



Fig. 92.
Sigillaria oculina.

eine dritte wieder zur Erhaltung d und endlich eine weitere zur Erha Steinkernen, etwa von Markhöhl Stammes. Findet daher beispiels Untersuchender ein ihm bis Dato unt sagen wir das in der Figur 93 ve

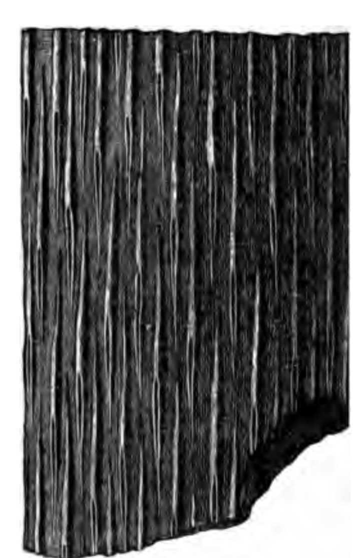


Fig. 93.
Tylodendron speciosum.

lichte, als Tylodendron beschriebe ohne zu wissen, dass es sich in um das Stück eines Marksteinkern wähnten Nadelholzgattung Walchi so ist es demselben nicht möglic scheiden, ob er etwa Ottweiler oder bereits Rothliegendes vor während sich diesbezüglich eine dung dem geschulten Pflanzenpalä wie ersichtlich, ohne Weiteres biet

Briefliche Mittheilungen.

Die Eisenindustrie des Urals.

Im russischen Finanzen-, Industrie- und Handelsboten No. 13, 1898 befindet sich eine die Eisenindustrie des Urals treffend charakterisirende Abhandlung, und ich will bei der Bedeutung des Gegenstandes nicht unterlassen, den Lesern der Zeitschrift Folgendes daraus mit einigen eigenen Ergänzungen mitzutheilen:

Während ihres mehr als zweihundertjährigen Bestehens überlebte die Ural-Eisenindustrie mehrere Veränderungen, je nach den Maassregeln, welche die Regierung in Bezug auf die Bergindustrie ergriff. Von Peter dem Grossen gegründet kam sie bald in Verfall, bald aber wieder in die Höhe; in den 60er Jahren fand in ihr eine mächtige Umwälzung statt, und jetzt befindet sie sich in dem Stadium der beständigen Entwicklung. Die Zukunft des Urals verspricht grossartig zu werden, denn er enthält die verschiedensten Mineralschätze, die bis jetzt fast noch unberührt sind. Die hiesige Eisenindustrie ist noch lange nicht auf ihrer Höhe angelangt, sie wartet noch auf capitalkräftige Unternehmer, die bei dem industriellen Aufblühen Russlands sich auch des Urals bemächtigen werden. Die Vorräthe an Eisenerzen und Brennmaterialien sind die Hauptbedingungen für die Entwicklung der Eisenindustrie. Trotz des Mangels an passenden Einrichtungen ist der Ural bis jetzt der erste Eisenerzproducent Russlands. Seine Lagerstätten sind recht verschiedenartig. Ueber die meisten derselben hat man keine genaue Kenntniss, da man bis jetzt nicht zu regelmässigen Aufschlussarbeiten gezwungen wurde.

Die Hauptproduction kommt auf die magmatischen Ausscheidungen, und dies Verhältniss wird auch in der Zukunft bleiben. Ueber das ganze Terrain zerstreut, sind sie bei dem jetzigen Mangel an Transportmitteln am zugänglichsten für die Hüttenwerke, obgleich bei der Unmöglichkeit mit Vortheil mechanische Fördermittel anzuwenden die Gewinnungskosten ziemlich hoch sind. Die Mehrzahl dieser Gruben arbeitet mit Hand- und Pferdekraft und wird oft den Bauern im Accord zur Ausbeute übergeben. Der Bauer arbeitet billig, aber für die Zukunft sind diese Arbeiten schädlich für den Bergbau, weil nur die leicht gewinnbaren Theile der Lagerstätten abgebaut werden und gleich bei dem Erscheinen des Grundwassers mit dem Betriebe aufgehört wird.

Die Erzberge werden nur in dem Maasse ausgebeutet als die naheliegenden Hüttenwerke das Erz verbrauchen können, und das ist im Verhältniss zu den existirenden Erzvorräthen viel zu wenig. Der Abbau wird mittels Tagebaus betrieben und giebt reiches (mehr als 55 Proc. Eisen) und billiges Erz.

Am ärmsten an Erzen ist der nördliche Ural. Die Hütten der Gouvernements Vologda und Viatka, die obgleich ziemlich weit vom Ural in der Ebene liegen, in administrativer Beziehung aber zu den Werken des Urals gezählt werden, verschmelzen Erze mit 35—40 Proc. Eisengehalt; die Lagerstätten, welche ihnen die Erze liefern, sind so klein, dass jede Hütte 20—30 Gruben benutzt. Reichere Erzsorten werden nur in kleinen Quantitäten gefunden. Geröstete Erze kosten ca. 9,3 M. pro Metertonne, loco Grube. Indessen sind diese Erze sehr rein und leichtflüssig.

Näher an der Bergkette werden die Erze reicher; der nördliche Theil des Westabhanges enthält Erze mit 45—50 Proc. Eisen, aber die Ausbeute wird immer theuer; geröstete Erze kann man auf 13,4 M. pro Metertonne schätzen. Einige Hüttenwerke (die dicht an dem Ufer der Kama liegen) arbeiten mit gekauftem Roheisen; das beweist das Nichtvorhandensein brauchbarer Lagerstätten in diesen Districten, deren Boden hauptsächlich aus fast horizontal liegenden permocarbonischen und permischen Schichten besteht.

In der Bergkette selbst sind grosse Lagerstätten „Erzberge“ bekannt, so der Kutimskische und Jubrischskische, die einen reichen Eisenglanz mit 60—65 Proc. Eisen zum Preise von 2,7 M. pro Metertonne liefern. Leider liegen die beiden Lagerstätten in einer Gegend, wo trotz der reichen Waldungen eine kräftige Industrie unmöglich wird so lange eine Eisenbahnlinie, welche die Gegend mit dem übrigen Ural verbindet, fehlt.

Der District von Bogoslowsk baut 50—60procentiges Erz, welches zur Hütte gebracht 6,60 M. pro Metertonne, loco Grube aber nur 3,8 M. (1896) kostet.

Die Hüttenwerke des mittleren Urals liegen gedrängter, und daher wird die Ausbeute der beiden Erzberge Wyssokaya bei Tagil und Blagodat bei Kuschwa viel stärker betrieben. Der Erzbedarf des mittleren Urals wird zu 42,500 Metertonnen pro Jahr festgesetzt, wovon 20,000 die Wyssokaya und 7,000 die Blagodat produciren. Kleinere Lagerstätten, welche keine reichen und billigen Erze liefern, werden auch im mittleren Ural von Hüttenwerken benutzt, die ausschliesslich Blagodatskische und Wyssokogorskische Magnetite verschmelzen; das hängt mit dem Besitzrechte über diese Magneteisenberge zusammen. Die hiesigen Magnetite enthalten 60—66 Proc. Eisen, und sehr wenig schädliche Beimengungen. Geröstetes Erze kostet loco Grube 5,3 M. pro Metertonne. Der Magnetit von Wyssokaia wird ohne Zuschläge verschmolzen. Der Erzreichthum dieser zwei Berge ist so bedeutend, dass sie mehrere Jahrzehnte lang den vollen Erzbedarf der Uralwerke decken können. H. Urbanowitsch schätzte den Erzvorrath am Blagodat in 1894 zu 5 000 000 Metertonnen.

Nach den Erzverhältnissen gehören die einzelnen Hüttenwerke des mittleren Urals 2 Gruppen an: einmal solche welche einen grossen Ueberfluss an Erzen haben und welche verkaufen können, und dann solche die gezwungen sind fremde Erze zu kaufen, um reinere und reichere Erzgattungen in die Möllerung einführen zu können. Die Gewinnungskosten der Erze von kleinen Lagerstätten schwanken zwischen 5 und 8 M. pro Metertonne, dabei ist aber das Erz nicht immer von genügend guter Qualität. Des Erzmangels wegen, der an vielen Hütten herrscht, wird der Erzhandel im Ural als ein besonderes Geschäft betrieben.

Der südliche Ural ist am reichsten an Erzen; seine beiden hauptsächlichsten Erzschätze sind die Bakalskischen Gruben im Districte von Slatoust

und der Magnetberg „Magnitnaia“ in der Gegend der uralischen Kosaken. Das Erz von den Bakalskischen und den angrenzenden Lagerstätten versorgt die Kronhütten Satkinsk und Slatoust und die Bezirke von Simsk, Katarsk und Jurczan. Die Erze mit bis 60 Proc. Eisen stehen wegen ihrer Reinheit in hohem Ansehen; der Erzvorrath ist nicht genau bestimmt, aber in dem Antheile der Simskischen Hütten wird der Erzvorrath auf 16000000 Metertonnen und in den Krongruben auf 7 000 000 Metertonnen geschätzt.

Der Magnetberg ist vielleicht noch reicher und wird von seinem Pächter (Bieloretzkische Hütte) sehr wenig ausgebeutet (circa 50 000 Metertonnen jährlich). Der hier gewonnene Magnetit enthält 64—65 Proc. Eisen. Die Gewinnungskosten sind sehr niedrig, so dass Roherz in den Bakalskischen Gruben 2,40—2,75 M. pro Metertonne kostet; am Magnetberge aber, wo das Erz nicht abgebaut, sondern nur zerstreut an der Oberfläche liegende Erzblöcke gesammelt werden, sind die Gewinnungskosten noch geringer.

Auch kleinere Lagerstätten finden sich in Mehrzahl am südlichen Ural. Ich will nur erwähnen, dass die Verwaltung der Awziauskischen Hütten, die jetzt der Ural-Wolga Gesellschaft gehören, im Jahre 1897 ihren Erzvorrath durch die Entdeckung neuer Lagerstätten um 3000000 Metertonnen vergrösserte und die benachbarte Hütte Inzersk schätzt ihre Vorräthe auf 5 000 000 Metertonnen. Ihrer Qualität nach gehören diese Erze zu den besten, da sie einen Eisengehalt von 50 bis 60 Proc. haben; ihre Gewinnungskosten betragen nicht mehr als 3 M. pro Metertonne. Alle diese Lagerstätten liefern jetzt nur 100 000 Metertonnen jährlich.

Das mittlere Roheisenausbringen aller Hochöfen im Ural (1894) aus den Erzen beträgt 53,2 Proc., während Südrussland 55 Proc. hatte.

Der mittlere Preis des ungerösteten Erzes loco Grube, wird am Ural zu 4—5 M. pro Metertonne, bei den südrussischen Gruben dagegen zu 3,3 M. gerechnet. Obwohl die Ural-Gruben einer viel grösseren Zahl von Leuten Arbeit geben, sind die Preise des Rohmaterials nicht hoch. Die jährliche Production eines Arbeiters im mittleren Ural wird auf 43 Metertonnen, in Südrussland bei starker Anwendung mechanischer Einrichtungen auf 290 Metertonnen geschätzt.

Die Eigenthümlichkeit des Ural-Erzbergbaus besteht darin, dass die Industriellen nicht im Stande sind, solche Abbaumethoden anzuwenden, die der jetzigen vollkommenen Bergbautechnik entsprechen. Die Billigkeit der Arbeitskräfte und die schwache Förderung einzelner Gruben, machen die Anwendung der mechanischen Mittel unvortheilhaft. In der für den Ackerbau freien Zeit beschäftigen sich die Bauernfamilien mit der Erzgewinnung und dem Erztransport nach den Hüttenwerken, meistens im Accord, wobei in früheren Zeiten auch die Wahl des Arbeitsplatzes ihnen überlassen wurde. Solche Arbeiten werden natürlich billiger als der Grossbetrieb, verderben aber die Lagerstätten. Gruben mit guten mechanischen Einrichtungen existiren auch hie und da am Ural, und als Beispiel möge die Auerbach-Grube im Bogoslowskischen Districte dienen.

Das Rösten der Erze geschieht meistentheils auf den Grubenfeldern selbst in Haufen mit Brennholz, doch giebt es auch Röstöfen in den Hütten, die mit Hochofengasen oder Holzkohlenklein arbeiten, aber das ist nur dann vortheilhaft, wenn die Ersparniss an Brennmaterial sich mit den höheren Transportkosten der ungerösteten Erze deckt. Alles läuft eben bei der Ural-Hüttenindustrie auf die bis jetzt fehlenden billigen Transportmittel hinaus.

S. Kusnetzow.

Referate.

Das Pittsburg-Kohlenflötz. (J. C. White, The American Geologist 1898. Bd. XXI No. 1.)

Unter den nutzbaren Lagerstätten des grossen Appalachen-Gebietes steht das Pittsburg-Kohlenflötz in Bezug auf volkswirthschaftliche Bedeutung obenan. Seinen Namen erhielt es von Rogers und seinen Mitarbeitern an der ersten Geological Survey of Pennsylvania nach der Stadt, zu deren industrieller Grösse es soviel beigetragen hat.

In stratigraphischer Beziehung liegt das Flötz an der Basis der carbonischen Monongahela River Serie Rogers', deren Mächtigkeit in den verschiedenen Theilen des appalachischen Feldes zwischen 250 und 400 Fuss schwankt. Der Schichtencomplex umschliesst ausser dem Pittsburg-Flötz noch vier andere mit Sandsteinen, Kalken und Schiefern wechsellagernde Kohlenbänke, die aber in Folge ihrer geringen Mächtigkeit und der unreinen Kohle keine grosse Bedeutung erlangten. Das Unter- und Mittelcarbon fehlt. Die Lepidodendren, Sigillarien und Calamiten sind nur noch in dürftigen Exemplaren vorhanden, während die Farne allein unter den grösseren Pflanzen ein üppiges Wachsthum entwickelt zu haben scheinen. Das Pittsburg-Flötz entstand also am Ende der Carbonzeit, als sich des Meer aus dem Appalachen-Felde zurückgezogen hatte, um dem Brackwasser Platz zu machen. Auf diesem Obercarbon ruhen 1500 Fuss mächtige permische Sedimente. Die obercarbonischen Schichten bestehen ebenso wie das Perm-

aus rothen Schiefern, grauen Sandsteinen und oft viel Magnesia und Gyps enthaltenden Kalken.

Ehe man die vielen Profile in den zahlreichen Petroleumbohrlöchern des appalachischen Beckens kannte, nahm man an, dass sich die Pittsburg-Kohle ununterbrochen über das ganze Gebiet ausdehnt. Man kannte das Flötz von Pittsburg bis zum Monongahela, also 200 Meilen weiter südlich und westlich bis zum Ohio, und seine Eigenschaften am letzteren Flusse bei Pomeroy waren dieselben wie am Great Kanawha bei Raymond City, Potacallico und Charleston. Die neueren Aufschlüsse haben indessen gezeigt, dass das Flötz auf grossen Flächen ganz fehlt oder kümmerlich entwickelt ist. Im Ganzen kennt man jetzt ein Gebiet von 4000 — 5000 Quadratmeilen innerhalb des ungeheuren Kohlenbeckens, in dem der Bergbau nicht lohnen würde.

Dr. Stevenson von der Universität New-York unterwarf das Pittsburg-Kohlenflötz zuerst einer genauen Beschreibung und gab charakteristische Eigenschaften an, die es möglich machen, das Flötz über weite Gebiete hin zu identificiren. Im Report K, Second Geological Survey of Pennsylvania berichtet er von dünnen Schiefer- und Thonschichten, welche das Pittsburg-Flötz in folgende Bänke zertheilen: „Roof"-Kohlen (am hangendsten), „Breast"-Kohlen, „Bearing-in"-Kohle, „Brick"-Kohle und „Bottom"-Kohle.

Unter den Roof-Kohlen versteht man eine Anzahl von dünnen 2—12 Zoll starken Kohlenbänken, welche durch Schiefer und Thonschichten von wechselnder Mächtigkeit getrennt werden. Die Kohle ist zum Theil gut und zum Theil unrein und hat eine Gesammtmächtigkeit von selten mehr als $3^1/_2$ — 4 Fuss, während die Zwischenmittel 2—6 Fuss mächtig sind. Da die Roof-Kohlenpartie ein gutes Hangendes abgiebt, lässt man sie auf allen Gruben stehen und rechnet für jeden Acre ungefähr 2000 t Kohle, bei denen man nicht den geringsten Versuch macht, sie wiederzugewinnen. Vielleicht geht man später noch einmal an die Ausbeute dieser flach liegenden Kohlenschicht, wenn der Kohlenreichthum des Pittsburg-Flötzes erst etwas mehr abgenommen hat.

Der Overclay, welcher die Roof-Kohlen von der Breast-Kohle trennt, ist ein bis 7 Fuss mächtiger, mitunter allerdings auch sich ganz auskeilender Kohlenthon, der in Folge seiner Zerklüftung für den Bergbau ein gefährliches Hangendes bildet. Pflanzenabdrücke enthält er häufiger.

Unter diesem Overclay liegt der bedeutendste und werthvollste Theil des ganzen Kohlenflötzes, Breast-Kohle oder main bench genannt. Seine Mächtigkeit wächst allmählich von 3 Fuss in der Pittsburg-Gegend bis 6 Fuss bei Brownsville, während sie ostwärts im Georges Creek- und North Potomac-Becken von Maryland und West Virginia bis 10 Fuss erreicht. Die obere 1 bis 4 Zoll starke Lage der Kohlenbank ist am härtesten und ähnelt der Cannelkohle. In westlicher Richtung nach dem Ohio zu wird die Breast-Kohle weniger mächtig und im Glendale- und Moundsville-Schacht hat sie nur 21 Zoll.

Die nur 3 — 6 Zoll mächtige Bearing-in-Kohle hat ihren Namen von den Bergleuten am Monongahela-Fluss, weil sie beim Bergbau zuerst hereingewonnen wird, dann schiesst man die liegende Brick-Kohle empor und gewinnt sie, und dann erst nimmt man die Breast-Schicht. Gewöhnlich ist die Bearing-in-Kohle sehr schön rein, sie wird von zwei dünnen der Kohle ausserordentlich ähnlichen Schieferschichten von dunkel-mattgrauer Farbe eingeschlossen. Die grosse Verbreitung des Schiefers über alle vom Monongahela durchflossene Gebiete, östlich davon bis zum Georges Creek- und North Potomac-Feld und westlich bis Wheeling, Bellaire und die benachbarten Gegenden des Ohio ist eine der bemerkenswerthesten Eigenschaften dieser Kohlenschicht. Südlich vom kleinen Kanawha-Fluss in West Virginia und westlich vom Muskingum in Ohio findet man diese Schieferschichten nicht. Man hat also hier keinen Beweis, dass die Bearing-in-Kohle hier vorhanden ist, aber die Roof Kohlen und der Overclay scheinen da zu sein.

Unter der unteren Schieferschicht folgt die Brick-Kohle, von den Bergleuten so genannt, weil sie in länglichen, gewöhnlichen Ziegelsteinen ähnlichen Stücken zu Tage gefördert wird. Die Mächtigkeit beträgt 1 Fuss. Die Trennungsschicht zwischen der Brick-Kohle und dem nächsttieferen Flötztheil ist immer am Monongahela-Fluss vorhanden von Brownsville bis Pittsburg, ebenso im Georges Creek- und North Potomac-Feld, im Fairmontgebiet fehlt sie öfter.

Die nur 12 — 20 Zoll starke Bottom-Kohle am Monongahela enthält so viele dünne schwefelkieshaltige Schieferschichten, dass man sie gewöhnlich nicht gewinnt und ein weiteres Tausend Tonnen per acre in der Erde bleibt. In der Fairmont- und Cumberland (Georges Creek) -Gegend wird sie gebaut und findet Käufer. Da die Bank 12 — 15 Zoll stark ist, könnte eine gute Kohlenwäsche viel Kohle vor der Vernichtung bewahren.

Die Goldlagerstätten des Boeni in Madagaskar. (Del Boca, Réunions de Saint-Etienne, Dezember 1897, S. 221.) Die fast nordsüdlich streichende ausgedehnte Gebirgskette welche die Insel Madagaskar in ihrer grössten Ausdehnung durchzieht, wird auf der Westseite von breiten Thälern durchschnitten. Die folgenden Beobachtungen beziehen sich auf eines dieser Thäler, nämlich das von Betsiboka-Ikopa, welches den unter dem Namen Boeni bekannten Gebietstheil bildet. Die beiden Flüsse Betsiboka und Ikopa entspringen in der Nähe von Tananariwo, vereinigen ihre Wasser 3 km nördlich von Marololo und ergiessen sich in das Meer bei Majunga, wo sie die weite Bucht von Bombetoka bilden. Trotz der achtmonatlichen Dauer der trockenen Jahreszeit können kleinere Schiffe jederzeit bis Marololo fahren.

Das in Frage stehende Gebiet wird von einem nordsüdlich streichenden, unter 45° westlich einfallenden Schichtencomplex gebildet, der aus eisenschüssigen Quarziten, quarzhaltigen Dioriten, Amphibol führenden und pegmatitischen Graniten und endlich aus Syeniten besteht und eine ungeheure Mächtigkeit hat. Dieselbe Schichtenfolge des Grundgebirges erscheint mehrere Male, so dass man es wahrscheinlich mit einer wiederholten Faltenbildung zu thun hat. Eine Falte kann man einige Kilometer von Suberbieville am Flusse Nandrojia, einem rechten Nebenflusse des Ikopa, deutlich beobachten. Mit dem Namen Diorit bezeichnet man in jener Gegend allgemein alle Feldspathgesteine. Der Syenit ist charakterisirt durch grosse, rosenrothe Orthoklase, die Quarzdiorite sind grün oder grünlich.

An einigen Stellen sind die Schichten schwarz und lavenähnlich; diese Eigenschaft wird hervorgerufen durch das Vorherrschen einer sehr harten, fast schwarzen Hornblende, in der bis 10 cm grosse Turmaline eingebettet sind. Das Vorwiegen von Orthoklas in einigen Syeniten kann derartig sein, dass man gar keine Hornblende mehr bemerkt, und man findet in den Flussbetten nicht selten Gerölle, die nur aus Feldspath bestehen. Theilweise sind die Orthoklase sogenannte Pegmatolithe.

Alle aufgezählten Gesteine sind goldführend; ihr Gehalt schwankt zwischen 0,4 und 4 g. Vielleicht zur Zeit der Basaltdurchbrüche sind im Grundgebirge Dislocationsspalten entstanden, welche mit Quarz ausgefüllt wurden. Zwei senkrecht aufeinander stehende Bruchlinien lassen sich feststellen, die eine in der Richtung der Schichttung streichende, nordsüdliche führt Gold im Quarz, während die andere ostwestliche kein Edelmetall enthält. Wahrscheinlich sind beide Gangsysteme gleichzeitig, denn sie stören sich niemals gegenseitig. Die Zahl der Quarzgänge ist in beiden Richtungen sehr gross, überall bemerkt man ihr weisses Ausgehendes in der rothen, die Oberflächenschicht bildenden Erde. Bei diesen Quarzgängen herrscht eine bestimmte Beziehung zwischen den Farben des Quarzes und dem Goldgehalt. Je gefärbter der Quarz ist, desto reicher ist er an Edelmetall; die Färbung des Quarzes wird durch accessorische Mineralien, wie Rotheisen Schwefelkies, Kupferkies und etwas basisches Eisensulfat bedingt. Manche Gänge haben thonige Salbänder, die dann reicher an Gold sind als die quarzige Gangfüllung. So enthält ein Gang bei Nandrojia einen leider nur 1 cm starken thonigen Besteg mit 130 g Gold pro t, während der Gangquarz nicht mehr als 18 g Edelmetall führt. Ausserdem schliesst Glimmer das Gold aus, denn Quarzlinsen mit Glimmerlamellen enthalten nur Spuren von Gold. Die Quarzgänge sind immer goldreicher als das Nebengestein. Die nordöstlich streichenden Gänge von Suberbieville gehören zur Gruppe der sogenannten Contactgänge; im Streichen und Fallen stimmen sie mit den übrigen Gängen überein, doch ist ausser ihrer Verarmung auch ihr Auskeilen in der Tiefe zu befürchten.

Die Oberfläche des Gebietes von Boeni bildet überall eine Schicht rother Erde. Im N vom Suberbieville liegen von Thon überlagerte quaternäre Sandsteine auf den alten Formationen.

Die rothe Erde: Sie ist auf verschiedene Weise entstanden, einmal an Ort und Stelle durch Zersetzung der darunter anstehenden Gebirgsschichten, und zweitens stellt sie angeschwemmtes Material dar.

Alle Proben, die man von der angeschwemmten rothen Erde gewonnen hat, enthalten Gold. Mitunter ruht die 5 m mächtige thonige Schicht auf jüngeren Feldspathsandsteinen, ist sehr quarzreich und wird von Quarzgeröllen bedeckt, welche erst später herbeigeschafft worden zu sein scheinen. Unter den letzteren befinden sich auch Orthoklas- und Hämatitbruchstücke. Wenn auch auf Madagaskar in der rothen Erde bei jedem Schritt Gold nachweisbar ist, so ist es doch unglücklicher Weise nicht gewinnbar. Nur die oberen wenige cm starken Schichten liefern beim Waschen Gold. Die rothe Erde enthält zwar in ihrer ganzen Mächtigkeit das Edelmetall, aber in so feiner Vertheilung und so geringer Menge, dass man es durch Waschen nicht erhalten kann. Die heftigen Regengüsse, welche jedes Jahr an

die Oberfläche niederfallen, führen die feinen Thonpartikelchen hinweg und reichern so hier das Gold an.

Die an Ort und Stelle durch Zersetzung der Gesteine entstandene rothe Erde enthält in gleicher Weise Gold, genügend angereichert ist es aus den oben angegebenen Gründen auch nur an der Oberfläche. Der Goldgehalt ist etwas grösser, dafür beschränkt sich das Vorkommen auf die Gegenden, wo das Urgebirge zu Tage tritt. Die Farbe ist etwas röther als von dem angeschwemmten Material; das noch nicht vollständig verwitterte Gestein, meist ein Diorit, bildet in der Ablagerung ein festeres Gerüst. Im Gegensatz zum oben skizzirten Schwemmland verdient diese rothe Erde eine genauere Untersuchung und wird zweifelsohne eine Ausbeute lohnen.

Schliesslich sind noch von Trümmerlagerstätten ältere Alluvionen und jüngere Flusssande zu erwähnen. Das Studium derselben auf der Westküste Madagaskars wird durch den Mangel an guten Karten sehr erschwert. Absätze älterer Flüsse hat man bis jetzt nicht nachweisen können. Bei Suberbieville beuteten die Madegassen im Flussthale Ranomangatsiaka auf Rechnung der Société Suberbie die Sandablagerungen aus. Auf der Ostseite fand man eine mehrere Kilometer lange, 6 m mächtige Lagerstätte mit einem Goldgehalt von 60 g im cbm. Das Vorkommen besteht aus einem Conglomerat mit sehr eisenschüssigem Cement, dessen Verarbeitung bequem sein wird, da Wasser genug vorhanden und das Gold direct amalgamirbar ist.

Bei der Zerstörung der goldhaltigen Gesteine entstanden natürlicherweise goldhaltige Sande, welche von den Tagewassern in die Flussthäler geführt werden. Durch Fortführung von Thon und Sand entsteht hier eine Anreicherung des Edelmetalls, und man ist berechtigt anzunehmen, hier öfter nutzbare Ablagerungen anzutreffen.

Die Gewinnung des Goldes: Das Gold ist nicht das einzige in Madagaskar bekannte Metall. Seit langer Zeit schon haben die Kupfererze an der Ostküste zu einem ziemlich wichtigen Bergbau Veranlassung gegeben; auch nördlich von Majunga kennt man deren. Die unglücklicher Weise ohne Flötze entwickelte Kohlenformation nimmt im N der Insel an der Bucht Passandava grosse Gebiete ein; die Lignite von Menavava sind ebenfalls bekannt, liegen aber so ungünstig, dass man vor mehreren Jahren nicht daran denken kann, Producte zu verwerthen, deren Werth im Innern der Insel gering ist. Im Gegensatz zu all diesen nutzbaren Mineralien kann das Gold Veranlassung geben zu wichtigen Unternehmungen. Ausser der Gesellschaft Suberbie haben schon mehrere andere in Madagaskar hauptsächlich auf der Ostseite festen Fuss gefasst, und ihre Untersuchungen haben wenigstens theilweise Aussicht, von Erfolg gekrönt zu werden.

Die Goldgänge scheiden von vorn herein aus der Zahl der Lagerstätten, mit denen sich der Bergbau befassen kann, aus, denn es handelt sich wenigstens in der Gegend von Suberbieville um Contactgänge, deren Aushalten in der Tiefe mehr als fraglich ist. Die Arbeit geht langsam vorwärts, da das Gestein ausserordentlich hart ist, und die Bergleute haben nicht das nöthige Geschick. Die Verhüttung der Goldquarze ist ebenfalls schwierig und erfordert in gleicher Weise geübte Bergleute. Denkt man nun noch an die ungeheuren Verkehrsschwierigkeiten, so kommt man zu dem Resultat, dass die Goldgewinnung auf den Goldgängen mit unverhältnissmässigen Kosten verknüpft ist.

Günstiger liegen die Verhältnisse bei den Flusssanden, die kein besonderes Geschick der Arbeiter und kein grosses Anlagecapital erfordern. Nach der Ansicht Del Boca's decken Sande mit einem Gehalt von 0,35 g Gold in der Tonne noch die Unkosten der Wäsche. Da nun ein Gehalt von 2,3 und selbst 5 g in Madagaskar sehr häufig ist, so kann man annehmen, dass die Flusssande in Zukunft zu einem ertragreichen Bergbau Veranlassung geben werden.

Viel versprechend ist auch die rothe Erde, welche an Ort und Stelle durch Zersetzung der Diorite entstanden ist. Da sie aber meist weiter von Flüssen wegliegt, erfordert ihre Ausbeute ein genaues Studium der Kanalisationsverhältnisse. In Amerika und Australien kann man unter gleichen Verhältnissen ein Material mit 0,10 fr. Gold in ihm verarbeiten. Freilich dürfte der Bergbau ein bedeutendes Anlagecapital erfordern.

Die Arbeitslöhne liegen günstig, sie schwanken an der Westküste zwischen 1 und $1^1/_2$ fr., an der Ostküste erhalten die Eingeborenen in dem Lande Betsileo gar nur $^1/_4$—$^1/_2$ fr. pro Tag. Die Compagnie Suberbie giebt einigen ihrer farbigen Bergleute 2 fr.

Krusch.

Die Goldlagerstätten in Alabama. (W. B. Phillips, Transactions of the North of England Inst. of Min. & Mech. Engineers. General Meeting. Aug. 1897.)

Der Staat Alabama, dessen Eisenerze bekanntlich so günstig beschaffen und gelegen sind, dass daraus ein Roheisen dargestellt wird, welches zu den billigsten der ganzen Welt gehört, enthält auch, nicht gerade besonders reiche, aber doch gute und bauwürdige Gold-

lagerstätten, welche schon seit dem Jahre 1830, mit zeitweisen Unterbrechungen, in bald mehr bald weniger lebhaftem Abbau gestanden haben. Im östlichen Theil des Staates bilden Granite, Gneisse, andere krystalline Schiefer und Marmorlager die südöstliche Fortsetzung der grossen Appalachischen Gebirgskette. Hier finden sich Goldseifen und goldführende Quarzgänge, welche indessen grösstentheils nicht bauwürdig sind, oder wenigstens nur an ihrem Ausgehenden, wo das Gold in gediegenem Zustande vorhanden ist, während es schon in Tiefen von weniger als 30 m einen nur geringen Bestandtheil in Sulfiden bildet. Die lohnendsten Lagerstätten sind die an manchen Stellen vorkommenden **stark zersetzten** krystallinen Schiefer. Solche trifft man z. B. in Clay County in ungeheuren Massen mit nordöstlichem Streichen und südöstlichem Einfallen. Es sind fein- bis mittelkörnige gneissartige Gesteine, wahrscheinlich von untersilurischem Alter, welche unterhalb des Grundwasserspiegels sehr hart und zähe sind, oberhalb desselben aber, und zwar in einer Mächtigkeit von 10—12 m, zersetzt und mürbe. Ein Theil dieser Schiefer ist sehr glimmerreich, ein anderer führt Graphit, wieder ein anderer hält fleckig ausgeschiedene Manganerze und ein vierter endlich ist reich an Eisengranaten bis zur Grösse einer Faust. Alle diese Abarten sind durch allmähliche Uebergänge mit einander verbunden und von theils ganz dünnen, theils dickeren, bis 70 cm Mächtigkeit erreichenden Quarzgängen durchzogen, welche bald den Schiefern parallel streichen, bald dieselben unter den verschiedensten Winkeln durchsetzen. Die Quarzgänge selbst halten meist nur wenig Gold, höchstens $^1/_2$—1 Unze in der Tonne. Dagegen sind die zersetzten Schiefer fast durchweg goldreich und bauwürdig. Die Feldspathe enthalten in frischem Zustande kein Gold, sie sind nur soweit goldhaltig, als sie kaolinisirt sind. Am reichsten sind die Granatschiefer. Die ganz frischen Granaten scheinen aber taub zu sein, während die zersetzten in ihren äusseren weichen Theilen in der Regel viel Gold enthalten, wie auch die sie durchziehenden Risse mit einem rothen, erdigen und goldreichen Zersetzungsproduct angefüllt sind. Das Gold ist stets von mehr oder weniger Quarz begleitet, und es scheint daher, dass dasselbe aus Kieselsäurelösungen abgesetzt wurde. Diese Lösungen haben aber merkwürdigerweise ihren Goldgehalt überwiegend in den porösen Nebengesteinen und nur zu geringem Theil in den gleichzeitig entstandenen Quarzgängen abgeschieden.

A. Schmidt

Die Goldlagerstätten von Pe[ak Hill] in West-Australien. (Frank Reed. [Trans]actions of the North of England [Inst. of] Min. & Mech. Engineers. General [Meeting] Aug. 1897.)

Die Goldgruben von Peak Hill [liegen] zwischen dem Murchison- und dem G[ascoyne-] Fluss, etwa 60 km nördlich von d[er] Nannine in der englischen Coloni[e West-] Australien. Archäische Gneisse und [...] bilden den Untergrund der Gegen[d; da-] zwischen treten aber grosse Mass[en von] Dioritschiefern auf, deren Schieferun[g unter] einem Winkel von etwa 45° einfäll[t. Das] Ausgehende dieser Schiefer ist von ho[rizontal] geschichteten Breccien überlagert, be[stehend] aus Quarzbruchstücken und einem [eisen-] reichen quarzigen Bindemittel, reich [...] und oft grössere Goldkörner ent[haltend.] Die Dioritschiefer sind grossentheil[s] zersetzt und kaolinisirt und von gol[dführen-] den Quarzgängen durchzogen, welc[he] durch die Breccie hindurchsetzen un[d an der] Erdoberfläche ausstreichen. Manche d[erselben] endigen dabei stellenweise in konisc[hen Ver-] tiefungen des Erdbodens, welche m[it allu-] vialem Schutt erfüllt sind. In der u[nmittel-] baren Nachbarschaft dieser Gänge [sind die] Dioritschiefer ganz in weissen Kao[lin ver-] wandelt und da auch am reichsten a[n Gold;] weiter davon werden sie härter un[d gold-] ärmer und ändern zugleich ihre Farb[e] in Gelb und dann in Blaugrau.

Die Entstehung dieser Verhältn[isse er-] klärt Verf. durch das Hervorbrech[en von] goldführenden Thermalwassern auf [...] spalten im Diorit, welcher selbst [...] theils durch Druck in Schiefer ver[wandelt] ist. Verf. bezeichnet daher diese [Lager-] stätten als „hydrothermale“ und sp[richt die] konischen Bodenvertiefungen als Fu[maro-] krater an.

A. Sch[midt]

Die Erschliessung des Eise[nerzge-] bietes von Kirunavara durch die [...] in Norrbotten (Schweden). (Johan H. [...] Kirunavara Jernmalmfelt og Ofotban[en ...] hang 4 d. norweg. Regierungsvorl. üb. d[...]

Unter den sedimentären Eisene[rzlager-] stätten Schwedens nimmt das zwisch[en einen] älteren und einen jüngeren Feldspath[...] eingeschaltete berühmte Lager von K[iruna-] vara-Luossavara gegenwärtig das I[nteresse] nicht nur der Sachkundigen, sonde[rn auch] der Regierung in hohem Grade in A[nspruch.] In neuester Zeit ist dasselbe von Pr[...] eingehend studirt worden.

Das Eisenerzfeld von Kirunavara-[Luossa-] vara ist hinsichtlich seiner Erzme[nge ...]

des Eisengehaltes seiner Erze das bedeutendste von Europa. Ueber dem Niveau des angrenzenden Sees Luossajärvi enthält es nach der Schätzung des schwedischen Staatsgeologen Ingen. Hj. Lundbohm (siehe d. Z. 1898 S. 116) mindestens 233 Mill. t, nach Vogt sogar 292 Mill. t; bis zur Tiefe von 300 m unter dem Niveau des Sees dürfte es mindestens 500, wahrscheinlich aber 750 Mill. t an Erz liefern. Ueber 100 Mill. t von diesem Quantum können durch Tagebau gewonnen werden.

Das Erz ist fast nur Magneteisenstein, Eisenglanz und Apatit, wozu $1^1/_2$—2 Proc. fremde Bestandtheile kommen; der Eisengehalt ist durchschnittlich 66 Proc.; die Mischung mit Apatit bedingt einen ziemlich hohen Phosphorgehalt, der meistens ca. 1 Proc., vielfach sogar 2—3 Proc. und nur ausnahmsweise 0,03—0,05 Proc. beträgt. Die Hauptmasse des Erzes ist deshalb für den basischen Bessemer- oder Thomasprocess, und nur ein geringer Theil für den sauren Bessemerprocess geeignet. Dadurch sinkt der Werth des Erzes etwas.

Für die Erzausfuhr aus diesem grossen Gebiete kommt nun die Transportlinie zum Fjord Ofoten im norwegischen Amt Tromsö in Betracht. Auch das norrbottnische Lager von Svappavara mit 50 Mill. t Erz bis 300 m Tiefe ist auf diesen Transport angewiesen. Zu diesem Zweck wird der Bau einer Eisenbahn geplant, über deren Rentabilität Prof. Vogt zu einem Gutachten an das norwegische Departement für die öffentlichen Arbeiten aufgefordert war. Er befürwortet den Bau der Ofotbahn mit folgenden Erwägungen:

Vergleicht man die Productionskosten und Transportbedingungen des geplanten Betriebes Kirunavara-Ofoten mit dem ihm zunächst liegenden und sehr ähnlichen Betriebe Gellivara-Luleå, welcher 1897 zusammen mit Grängesberg in Mittelschweden 1400 000 t Eisenerz exportirte, so ergiebt sich folgendes: der Abbau von Kirunavara würde pro t etwa $^1/_2$ Krone (1 Krone = 1,12 M) billiger kommen als der von Gellivara; hingegen würde der Transport nach Ofoten wieder einige Oere (1 Oere = 0,0112 M.) theurer sein. Da aber der Ofotfjord nicht wie der Hafen Luleå allwinterlich zufriert, so wäre die Verladung gegen 20 Oere billiger; ebenso auch die Schiffsfracht nach Westdeutschland, England und Belgien, wegen der kürzeren Fahrt. Das Erz von Kirunavara dürfte im Auslande mindestens denselben Durchschnittspreis oder auch einige Oere mehr erreichen als dasjenige von Gellivara. Im Ganzen hätte somit Kirunavara etwa 1 Kr. Vorsprung p. t Erz gegen Gellivara.

Nun hat sich die Bahn Gellivara-Luleå bei 600 000 t Jahresexport für den schwedischen Staat bisher sehr gut rentirt. Da sie aber nur 13 $^1/_2$ Mill. Kr. gekostet hat, während die geplante Ofotbahn auf norwegischer und schwedischer Seite zusammen rund 30 Mill. kosten wird, so erfordert die letztere, um sich zu lohnen, einen Jahresexport von mindestens 1 Mill. t. Andererseits hat Kirunavara den Vortheil, dass man selbst bei 3 Mill. t Jahresproduction mindestens ein Menschenalter hindurch beim billigen Tagebau bleiben kann, während man in Gellivara nach einer Reihe von Jahren zu dem theureren Tiefbau wird übergehen müssen.

Unter den gegenwärtigen Betriebsverhältnissen werden die Productionsausgaben (einschl. Verladung in Ofoten) für die t Kirunavara-Erz auf etwa $4^1/_2$—$4^3/_4$, höchstens 5 Kr. kommen. Da der durchschnittliche Verkaufspreis im Auslande (z. B. Rotterdam) auf 14—15 M. und die Schiffsfracht dorthin auf ca. $5^1/_2$ M. zu schätzen ist, so bleiben als Verkaufspreis in Ofoten mindestens etwa 8 M oder 7 Kr. Zur Verzinsung des etwa 30 Mill. Kr. betragenden Eisenbahncapitals und des Capitals der Grubengesellschaft mit 15 Mill. Kr. stände also ein Gewinn von etwas über 2 Kr. p. t zur Verfügung. Das Eisenbahncapital allein würde reichlich 1 Mill. Kr. zur Verzinsung erfordern, entsprechend etwas über 1 bezw. 1 $^1/_2$ Mill. t Jahresproduction. Da nun nicht zu befürchten steht, dass die Differenz zwischen Productions- und Verkaufskosten in absehbarer Zeit sinken könnte, so kann der norwegische Staat ziemlich sicher sein, dass sich die Bahn lohnen wird.

Für die Grubengesellschaft bleibt dann noch ein Gewinn von rund 1 Kr. p. t, unter sehr ungünstigen Conjuncturen möglicherweise noch etwas weniger; man möge darum die Anforderungen an dieselbe nicht zu straff spannen.

England, wo der Thomasprocess bisher wenig Eingang fand, bezieht gegenwärtig nur etwa 87 000 t Thomaserz aus Schweden, gegen fast $5^1/_2$ Mill. t phosphorarmes — meist spanisches — Bessemererz; für eine Reihe von Jahren, solange das letztere noch vorhält, dürfte dies Land darum für den schwedisch-norwegischen Export weit weniger in Betracht kommen als Deutschland, das via Rotterdam (Ruhrdistrict) und Stettin (Schlesien, Böhmen) ca. 950 000 t bezog. Aus diesem Grunde kann man für die ersten Betriebsjahre der Ofotbahn kaum auf einen

höheren Export als 1 1/2, höchsten 2 Mill. t rechnen, da man auch noch die Concurrenz von Gellivara und Grängesberg mit ca. 1—1 1/2 Mill. in Anschlag bringen muss. Nach einer Reihe von Jahren darf man aber eine stetige bedeutende Zunahme des Exportes erwarten, da einmal der Thomasprocess, für den die schwedischen Erze sich hauptsächlich eignen, besonders wenn die Bilbaoerze sich erschöpfen, immer weiter Fuss fassen wird, und da andrerseits die Eisenerzgewinnung in den alten Industriebezirken von Deutschland, Belgien und Schottland immer weniger den Bedarf decken können wird. Die Entdeckung von neuen erstklassigen Eisenerzfeldern in Mitteleuropa ist aber nicht mehr zu erhoffen, und so hat der Erzexport über Ofoten eine gesicherte Zukunft. Ein Stück ins nächste Jahrhundert hinein dürfte er auf zwei, drei oder sogar vier Mill. t steigen, und dann wird die Ofotbahn für das Wohl Norwegens von grösster Bedeutung sein.

Dr. Wolff.

Die Graphitablagerung bei Mährisch-Altstadt-Goldenstein. (Fr. Kretschmer; Jahrbuch der K. K. geol. Reichsanstalt Wien 1897, S. 21—56.)

Ueber das Graphitvorkommen im nördlichen Mähren sind bislang nur spärliche Nachrichten in die Oeffentlichkeit gedrungen, obwohl drei bauwürdige Graphitlager bereits seit Anfang dieses Jahrhunderts Gegenstand des Bergbaues sind. Sie treten in krystallinisch-körnigen Kalksteinen auf, die neben vorwaltenden mannigfaltigen Gneissen und Amphiboliten und untergeordneten Quarziten in der Gegend nordöstlich von Mährisch-Altstadt verbreitet sind und nach des Verfassers Ansicht ein offenbar höheres Niveau der archäischen Periode darstellen. Die Gesteine finden sich in einer merkwürdigen Gebirgsfalte abgelagert, bestehend aus einem centralen, ringsum geschlossenen symmetrisch ausgebildeten Gewölbe, dem sich südöstlich eine Mulde anschliesst.

Der Graphit ist derb, mild und mulmig oder in klein schuppigen bis grossblätterigen Aggregaten von schiefrigem Aussehen, vergesellschaftet mit Eisenkies, ausserdem durch Brauneisenerz, Quarz, Kalkspath und kaolinisirten Gneiss verunreinigt. Häufig bildet sich eine mit Kalk imprägnirte schiefrige und stuffige Masse harten Graphits; ferner treten in der Flötzmasse linsenförmige Graphitstufen auf, bestehend aus wiederholtem lamellarem Wechsel von Graphit und Kalkstein, sowie von Graphit und weissem Quarz oder Kalkspath mit Eisenkies.

Der Graphit geht stellenweise in Gr schiefer über; so tritt er auch in den Gn und Amphiboliten als untergeordnete schaltung in schwachen Lagen und B auf. Eine längere Reihe von Analys gab durchschnittlich:

Kohlenstoff	53
Asche	44
Wasser (Verlust beim Glühen) . .	3
	100

Unter den übrigen mährischen n die Altstädter Graphite durch Kohlenstoffgehalt den ersten Rang ei sind dem Tertia-Rohgraphit der st mischen Graphitwerke[1]), soweit de ebenfalls zu Raffinaden verwaschen gleichwerthig. Es fehlen hier die P von edlem Weichgraphit, welche die Gr lager des südlichen Böhmens auszei

Vom Liegenden zum Hangenden si unterscheiden:

I. das Sattelflötz,
II. das Baderbergflötz,
III. das Vorwerkflötz.

Das Sattelflötz (Kleinwürben-würben) stellt im horizontalen Quer eine langgestreckte, vollkommen ge sene Ellipse dar, deren lange Axe und deren kurze Axe 2,5 km misst. Flötzverflächen ist am ganzen Streiche klinal nach aussen, abfallend unter keln von 20—40° gerichtet; das Flöt somit auf einem fast ohne Störung vo dig ausgebildeten, sanft fallenden Luft

Das Innere des Gewölbes wird Schiefergneisse und Amphibolite zusa gesetzt.

Die durchschnittliche abbauwürdige tigkeit beträgt 1—1,5 m; zuweilen starke Graphitlinsen auf, welche bis Mächtigkeit erreichen, dann aber auch kere taube Bergmittel einschliessen. Zonen von nicht unbedeutender Ausde im Streichen und Fallen bereiten dem bau auf diesem Flötz Hindernisse.

Das Baderbergflötz ist bisher n Baderberg nördlich Schlögelsdorf aufges sen obwohl es sich sicher nach des fassers Ansicht sowohl nach NW wi fortsetzt; sein Streichen verläuft allg in einer Curve von h 9 bis h 5. Das fallen beträgt 20°. Die Mächtigkeit e 3 bis über 6 m, wiewohl auch hier verd Flötzpartien vorkommen, wo die Stär zu 1 m und darunter herabsinkt. Di und darüber mächtigen Graphitlinsen im Streichen auf ansehnliche Länge der Graphit ist jedoch auf zahlreiche

[1]) Vergl. d. Z. 1897, S. 290.

und Nester beschränkt; die Zwischenmittel bestehen aus schiefrigen und bankigen Flötzkalksteinen, Kalksteinmugeln und Graphitschiefer.

Bei der alten Buhl'schen Graphitmühle beträgt die durchschnittliche Mächtigkeit reinen Graphits 2,5 m; sie erreicht auch 3 — 4 m und schwillt als Seltenheit bis 5 m an.

Auch dieses Flötz liegt überall auf einem grobkörnigen hellgrauen Kalkstein, unter welchem ein schwaches taubes Flötz von unreinem Graphit und Graphitschiefer folgt; überlagert wird es von feinkörnigem dunkelgrauem Kalkstein ebenfalls mit schwachen tauben Flötzen, der weiterhin in sehr grobkörnigen Marmor übergeht.

Das Vorwerkflötz wurde bisher nur im Vorwerk Ried westlich Goldenstein bebaut; es streicht h 2 und fällt durchschnittlich unter 25° ein. Die Flötzmächtigkeit beträgt 8 — 10 m, allein der grösste Theil der Lagerstätte besteht aus Flötzkalkstein und Graphitschiefer mit unbauwürdigen Graphitschmitzen. In der Regel näher dem Liegenden lagert eine 1 — 1,5 m mächtige anhaltende Bank bauwürdigen Graphits, aber auch am Hangenden fanden sich Graphitbänke, auch bauwürdige Graphitlinsen von bis 6 m Mächtigkeit. Die Fortsetzung dieses Flötzes lässt sich gegen NO verfolgen.

Bezüglich der Qualität nimmt von den 3 Flötzen das Sattelflötz die erste Stelle ein; das Baderberg-, mehr noch das Vorwerkflötz enthält viel stuffigen, harten Graphit.

Der Verfasser gelangt zu dem Ergebniss, dass das Baderberg- und Vorwerkflötz sehr wahrscheinlich die einander zufallenden Theile ein und desselben Flötzes sind, so zwar, dass das Baderbergflötz den sanft fallenden einseitigen Muldenflügel, das Vorwerkflötz den flach aufgerichteten complementären Gegenflügel darstellt. Die Muldenlinie der gedachten Flötze verläuft im Allgemeinen conform zur Sattellinie der unterhalb liegenden Antiklinale mit dem Sattelflötz. Die 2 Graphitflötze liegen in einer vollständig ausgebildeten einfachen und stehenden Gebirgsfalte, welche durch einen tangentialen Schub entstanden ist, dessen grösste Componente senkrecht auf die Sattellinie wirksam war.

Die Graphitflötze bei Mähr.-Altstadt-Goldenstein repräsentiren die ältesten vegetabilischen Ablagerungen und das Endproduct des Verkohlungsprocesses[2]) in der bekannten Formationenreihe der östl. Sudeten.

Auf den Verkohlungsprocess, bezw. die successive Umbildung dieser ältesten vegetabilischen Anhäufungen in Graphit haben im Wesentlichen (nach des Verf. Ansicht) 2 Ursachen eingewirkt:

1. Die von den Amphiboliten ausgehende Contactmetamorphose. Die Amphibolite, welche die Graphitflötze im Liegenden und Hangenden begleiten, sind wahrscheinlich umgewandelte Eruptivgesteine und unter ihrer Contactwirkung sind der Liegendkalkstein zu grobkrystallinem Marmor, die Kohlengesteine in Graphit umgewandelt worden; gleichzeitig kam es im Kalkstein zur Ausbildung der Contactmineralien: Pyroxen, Grammatit, Skapolith, Enstatit, Granat, Epidot, Graphit, Serpentin, Glimmer, Chlorit.

2. Dynamometamorphische Vorgänge: die umgestaltende Einwirkung des gebirgsbildenden Druckes bei Aufstauung der Gebirgsfalte, in der die Graphitflötze lagern. Sie haben den Verkohlungsprocess begünstigt.

[2]) Vergleiche hierzu die genetische Auseinandersetzung Weinschenks d. Z. 1897. S. 286.

Die Barytvorkommen des Odenwaldes.

(K. v. Kraatz-Koschlau; Abhandlungen der Grossherzoglich Hessischen Geologischen Landesanstalt zu Darmstadt 1897. Bd. III, Heft 2, S. 55.)

Die durchweg erzarmen Odenwälder Erzgänge führen als wesentliche Gangart Baryt. Die Erzführung — Kupferkies, Schwefelkies, Rothkupfererz, Malachit u. s. w. — ist dieselbe wie in Gängen der übrigen das Rheinthal begleitenden Gebirge. Die Gänge besitzen im Schwarzwald, Odenwald und Spessart fast ausnahmslos ein nordwestliches Streichen, folgen also einem Spaltensystem, welches ungefähr senkrecht zur nordöstlichen Faltungsrichtung aufgerissen ist. Nur der Gang des langen Thales bei Schriesheim und der kieselsäurereiche Barytgang des Wildschapbachthales streichen O — W.

Das Alter der Gänge, welche der Baryt-Flussspathformation angehören, ist theils vortriadisch, theils tertiär. Im Schwarzwald finden sich schon im Eck'schen Horizont des Buntsandsteins verkieselte Schwerspathbruchstücke; die Barytgänge des südlichen Spessarts setzen nirgends in den Sandstein hinein; im Buntsandstein zwischen Oberbessenbach, Waldaschaft und Hain sind keine Schwerspathgänge bekannt. Während die Buntsandsteingebiete des Odenwaldes äusserst arm an Barytvorkommen sind, häufen sich die Gänge im Granit des nördlichen Odenwaldes bei Darmstadt, Gross- und Klein-Umstadt, Hernig, Ober-Kainsbach und Heppenheim.

Neben diesen sicher alten Barytgängen treten nun jüngere auf, die tertiären Spaltenbildungen ihre Entstehung verdanken. Die Annahme des tertiären Alters der posttriadi-

schen Gänge ist dadurch begründet, dass in die Zeit zwischen Trias und Tertiär in dem ganzen Gebiete tektonische Bewegungen von Bedeutung nicht fallen. Im nördlichen Odenwald durchziehen z. B. an der Platte bei Gr. Umstadt Barytgänge die permischen Porphyre; in Gängen, Kugeln und als Mandelausfüllung tritt Baryt am Glasberg bei Darmstadt auf, am Hönig bei Kleestadt findet er sich gangförmig in Buntsandsteinblöcken; bei Falkengesäss südlich von Beerfelden setzt ein 2 m mächtiger Schwerspathgang mit südöstlichem Streichen im Sandstein auf. Im südlichen Odenwald finden sich 2 Barytgänge in der Hollmuth südöstlich von Neckargemünd in der Nähe der Rheinthalverwerfung im Oberen Buntsandstein.

Bezüglich der Genesis der Schwerspathgänge wird eine zweifache Mineraliensuccession unterschieden.

Die Barytkrystalle der ersten Generation sind gross, aber flächenarm; der Habitus ist rectangulär bis quadratisch. Der ersten Barytausscheidung folgt die Bildung von reichlichem Flussspath mit spärlichem Kupfer- und Schwefelkies.

Auf die Bildung der Flussspathkrystalle folgte in vielen Fällen eine bedeutende Abscheidung von Kieselsäure als Hornstein, Chalcedon und Quarz in den Hohlräumen zwischen dem späthigen Baryt. Pseudomorphosen nach demselben sind häufig. Die Chalcedonbildung geht der Quarzbildung voraus.

Die Krystalle der nun folgenden Barytbildung sind klein, wasserhell und flächenreich. Sie sind charakterisirt durch 0P, ∞P, $\check{P}\infty$, $^1/_2$P∞ als vorherrschende Formen, zu denen eine Reihe von abgeleiteten Prismen und Pyramiden treten. Die Krystalle sitzen auf dem Baryt der ersten Generation oder ragen in kleine Drusenräume hinein und sind sehr häufig von Chalcedon, auf dem oft sehr kleine Quarzkryställchen aufsitzen, überzogen. Neben der zweiten Barytgeneration tritt auf den Umstädter Gängen auch noch eine zweite Generation kleiner Fluoritkrystalle auf, in Würfelform, z. Th. mit Chalcedonhaut überzogen. Mit der zweiten Quarzausscheidung ist die Umwandlung der primären Erze vor sich gegangen. Aus den Sulfiden entstanden die secundären oxydischen Producte: Rothkupfererz, Kupferlasur, Malachit, Brauneisenerz, Eisenglanz, Pyrolusit, Psilomelan und Wad.

R. M.

Das Zinnobervorkommen von San Salvadore am Monte Amiata. (B. Lotti: Il Campo cinabrifero dell' Abadia di San Salvadore nel Monte Amiata. Rassegna raria VII, No. 11.)

Zinnober kommt bei San Salvad Monte Amiata auf zwei verschiedenen stätten vor, nämlich in regellosen M am Contact zwischen Trachyt und und in netzförmigen Gängen im T selbst.

Die Schicht, in welcher das Min unregelmässigen Massen vorkommt, b eine Fläche von etwa 600 ha, die si Ermeta am Ostfusse des Monte Amiat des Pratothales bis zum Pagliolabac streckt und sich in ihrem mittleren bis unterhalb Catarzione verbreitet. lagert wird dieselbe gewöhnlich von T der zuweilen in grösseren zusammenh den Decken auftritt, häufiger aber n Trümmermassen, einem gelben, graue violetten Lehm mit verschieden gross setzten Kalkbrocken besteht, welch l häufig einen Zinnoberüberzug auf Ausserdem kommt das Mineral no Auskleidung von Hohlräumen im Leh in concretions- und bruchstückartigen verschiedenster Grösse vor, und endli den sich Anreicherungen in linsenfö thonigen Schlieren. Ueber die Ents dieser Massen gehen die Ansichten ander. Während einige Forscher in den Schutt eines Bergsturzes sehen, sie andere auf den Durchbruch des Tr oder eines diesem voraufgehenden Scl stromes durch zinnoberhaltige Sedime rückführen. Alle Erklärungen aber das Vorhandensein zinnoberhaltiger A rungen im Eocän voraus.

Das gangförmige Auftreten des Zin im Trachyt selbst, welches bei Erme an der Risolaquelle beobachtet wurd nicht die Bedeutung wie das der C zone, besitzt aber doch wissenschaf Werth als sicheres Anzeichen für da handensein zinnoberhaltiger Massen vom Trachyt durchbrochenen und übe ten eocänen Ablagerungen. (Vergl. 1894 S. 337; 1895 S. 60; 1897 und 1898 S. 158.)

Dr. G. Mo

Litteratur.

45. Becker, George F.: Reconnaissance gold fields of southern Alaska with som on general geology. Extract from the eenth annual report of the survey 189 Part. III. Economic Geology. Wash 1898.

Im Jahre 1895 bewilligte der Congress 5000 $ für die Erforschung der Gold- und Kohlenlagerstätten Alaskas, welche unter der Leitung der United States Geological Survey vorgenommen werden sollte. Der Director konnte die Arbeit keinem bewährteren Geologen als G. F. Becker übertragen, welchem zur speciellen Prüfung der Kohlenlagerstätten der auf diesem Gebiet bewanderte W. H. Dall und als Assistent W. Purington zugetheilt wurden (vgl. d. Z. 1895 S. 264 u. 302). Dank der reichlichen Unterstützung, die den Forschern von Seiten der Regierung zu Theil wurde, waren sie in der Lage, ihrer Aufgabe aufs vollkommenste gerecht zu werden. Dall's Bericht über Kohle und Lignit in Alaska erschien schon im Seventeenth Annual Report, Part. I; der Bericht Becker's über die Goldlagerstätten ist in der oben angegebenen Abhandlung enthalten. Er umfasst ausserdem alle auf der Reise gemachten Beobachtungen von geologischem Interesse, und schon der Name des Autors bürgt dafür, dass der Aufsatz ebenso eingehend als geschickt ist.

Die Arbeit beschäftigt sich kurz mit der Geographie des in Frage stehenden Gebietes, bringt eine eingehende Goldstatistik und geht speciell auf den Vulcanismus und die Zusammensetzung der anstehenden Gesteine ein. Es folgt dann eine ausführliche Beschreibung der Goldlagerstätten, Gänge und Seifen, und schliesslich eine kurze Schilderung der goldführenden Seesande.

Einen noch bedeutenderen Werth erhält die Abhandlung durch 21 Tafeln und 6 Figuren, unter denen den Lesern dieser Zeitschrift namentlich die auf S. 7 gegebene Uebersichtskarte über die Verbreitung von Gold und Kohle und über das Auftreten der Tertiär-Formation willkommen sein wird.

Auf die beiden Arbeiten von Becker und Sall kommen mir in einem der folgenden Hefte zurück. *Krusch.*

46. Docontchaeó, Professeur et ses élèves: Collection des sols exposée au Musée Minéralogique de l'Université à St. Pétersbourg. Congrès Géologique international 1897.

Eine Aufzählung der anlässlich des Congresses ausgestellten Boden- und Gesteinsproben, der Bodenprofile, einschlägigen kartographischen Darstellungen und Litteratur.

47. Hann, Hochstetter, Pokorny:[1]) Allgemeine Erdkunde. Fünfte, neu bearbeitete Aufl. von J. Hann, Eduard Brückner und A. Kirchhoff. II. Abth. Die feste Erdrinde und ihre Formen von Eduard Brückner. Mit 182 Abb. im Texte. Prag—Wien—Leipzig, F. Tempsky und G. Freitag. 1898. Pr. 8 M.

Nicht eine neue vermehrte und verbesserte Auflage, eine Anpassung an den heutigen Stand der Wissenschaft, ist die Brücknersche Bearbeitung des Hochstetter'schen Theiles der allgemeinen Erdkunde geworden, sondern ein ganz neues Werk tritt uns entgegen, in welchem besonders die geographische Seite der Geologie, die Morphologie der Erdoberfläche, hervorgehoben wird, ein Werk, welches mit dem früheren eigentlich nur den Namen gemein hat. Alle Abtheilungen des Buches zeigen gegen früher eine wesentlich veränderte Gestalt, selbst der erste, speciell geologische Theil, welcher „die Erdrinde nach ihrer Zusammensetzung“ betrachtet. Viel, unendlich viel über „die Zusammensetzung der Erdrinde dem Gesteinsmaterial nach (Petrographie)“, „die Lagerung der Gesteine in der Erdrinde (Geotektonik)“ und über „das Alter und die Geschichte der Gesteine der Erdrinde (Stratigraphie)“ ist hier auf engem Raume zusammengedrängt, und zwar so eng, dass die Entscheidung schwer ist, ob diese Art der Darstellung, die fast in jedem Satze für den Laien ein Problem enthält, für dieses echt volksthümliche Buch die geeignetste ist. Es ist die Frage, ob sich die Behandlung dieser so wichtigen und interessanten Verhältnisse nicht in einer besonderen Abtheilung des Werkes empfehlen würde oder ob sich der Verfasser, falls dies nicht möglich ist, auf die wesentlichen Grundbegriffe beschränken muss. Dürften diese rein geologischen Abschnitte auch Manchem zu erdrückend in der Fülle des gebotenen Stoffes erscheinen, so wird ihnen doch jeder uneingeschränkte Anerkennung zollen, ebenso wie den morphologischen Theilen des Buches: „Die Vorgänge, die an der Ausgestaltung der Erdoberfläche arbeiten“ — die Temperaturverhältnisse der Erdrinde und das Erdinnere, Vulcanismus, Erdbeben, Strandverschiebungen, Verwitterung und die Wirkungen des flüssigen Wassers, des Eises und des Windes — und „die Formen der festen Erdrinde“. Geradezu meisterhaft ist hier oftmals die gedrängte, vollständige, klar verständliche und anregend geschriebene Darstellung, die mit einer Fülle vorzüglicher, vielfach neuer Abbildungen ausgestattet, überall bemüht ist, dem neuesten wissenschaftlichen Standpunkte Rechnung zu tragen. Sie will aber nicht lediglich eine Darbietung thatsächlichen Stoffes sein, sondern auch entgegenstehende Ansichten gegen einander abwägen, wie besonders bei der Behandlung der Magmabewegungen, der continentalen Schwankungen und Schollenbewegungen und der Ansichten über die Entstehung der Faltengebirge. Hier wird der Fachmann häufig das Fehlen von Litteraturnachweisen schmerzlich vermissen, um so mehr, als es sich vielfach um die bisher in Deutschland oft so wenig beachteten Arbeiten amerikanischer Forscher handelt. *G. M.*

[1]) Ueber den ersten Theil s. d. Z. 1897 S. 394.

48. Katzer, Friedr.: Die mittelböhmische Mosaikpflasterindustrie. Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1897. No. 16 u. 17. Wien. 7 S. 4°.

Die Kalksteine des Unter-Devon, und zwar die schwarzen Plattenkalke der Barrande'schen Stufe Ff1, die rothen, dichten Kalksteine Stufe Gg1, ferner die körnigen, röthlichen und weissen Arten der Stufe Ff2 und untergeordnet die dichten schwarzen Kalke des Obersilur (Ee2) werden zur Erzeugung von Mosaikpflasterstein verwendet. Von diesen Kalksteinen bestimmte der Verfasser zunächst die Druckfestigkeit. Die höchsten Werthe erzielte der weisse Kalk von Koněprus. Es zeigte sich weiter, dass dichte und feinkörnige Kalksteine nach ihrer Durchtränkung mit Wasser eine Steigerung ihrer Druckfestigkeit erlangten, grobkörnige eine

Verminderung derselben. In Bezug auf Abnützbarkeit ergaben die Versuche, dass der schwarze Kosořer Kalkstein die geringste, der weisse Koněpruser die grösste Abnutzbarkeit erleidet. Beide sind daher nicht nebeneinander als Strassenpflaster zu verwenden. Das meiste Wasser nimmt der rothe Sliwenetzer, das wenigste der schwarze Kosořer Stein auf. *Leppla.*

49. Peters, H.: Bilder aus der Mineralogie und Geologie. Ein Handbuch für Lehrer und Lernende, sowie ein Lesebuch für Naturfreunde. Kiel und Leipzig, Lipsius und Tischer. 1898. VIII und 242 S. mit 106 Textfiguren. Pr. geh. 2,80 M., geb. 3,60 M.

Der Verfasser beabsichtigte, ein Hilfsmittel für den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Schule zu schaffen, durch welches die Mineralogie und Geologie, bisher das Stiefkind unter den Naturwissenschaften im Unterricht, mehr als früher zur Geltung kommen sollte, ein Schulbuch im weiteren Sinne, sowohl für den Lehrer als für den Schüler bestimmt. Infolgedessen wurden nur die Mineralien und Gesteine in den Kreis der Betrachtung gezogen, welche für den Aufbau der Erdrinde oder das Leben der Menschen von Bedeutung sind, und bei der Besprechung möglichst anschauliche Bilder gewählt. Nachdem so die Bildung der Erdkruste geschildert, wird die Geschichte der Erde im Verlaufe der einzelnen Formation erläutert und zum Schluss das Vorkommen und die Gewinnung nutzbarer Mineralien besprochen.

Das Buch ist in erster Linie für Laien geschrieben und kann daher nicht den Anforderungen entsprechen, die man vom geologischen Standpunkte aus an dasselbe zu stellen geneigt ist. Bemerken möchte ich doch die ungleichartige Behandlung des Stoffes. So sind dem Vulcanismus 28 Seiten, dem Erdbeben mit Ausschluss der Einsturzbeben, welche beim Gyps besprochen werden, 8 Seiten gewidmet, während auf die doch wenigstens gleich wichtige Gebirgsbildung in dem Abschnitt „der kohlensaure Kalk“ nur wenige Zeilen verwandt werden. Das Streben des Verfassers, möglichst viele neue Bilder zu bringen, ist dagegen sehr anerkennenswerth, ebenso wie der ganze Versuch, durch das Lehrbuch der Mineralogie und Geologie Eingang in den Schulunterricht zu verschaffen. *G. M.*

50. N. Ssibirzeff: Die Bodenclassification in ihrer Anwendung auf Russland bezüglich. Annuaire Géologique et Minéralogique de la Russie. T. II. Liv. 5. Warschau. 1897. Deutsch und russisch.

Es werden die Gesichtspunkte einer Bodenclassification auseinandergesetzt und nach ihnen die einzelnen Typen und Subtypen der russischen Böden in mehreren ausführlichen Tabellen untergebracht.

Neuste Erscheinungen.

Baltzer, A., Prof.: Studien am Unter-Grindelwaldgletscher über Glacialerosion, Längen- und Dickenveränderung, in den Jahren 1892 bis 1897. Zürich. Pr. 10 M.

Benecke, E. W.: Lettenkohlengruppe und Lunzer Schichten. Freiburg i. B. Ber. Naturf. Ges. 1897. 43 S. Pr. 2 M.

Bezugsquellenbuch für das Baugenieurwesen sowie die einschlägigen In und Gewerke. Hrsg. v. d. Red. d. Ztschr. deutsche Steinbildhauer und Steinmetz“. M E. Pohl, 1898. 248 S. Preis geb. 7,50 M

Böhm, August, Edler von Bö heim, Dr.: Recht und Wahrheit in der clatur der oberen alpinen Trias. Wien, I ner. 1898. 31 S.

Borckert, Paul, Dr.: Das Diluvi Prov. Sachsen in Bezug auf Bodenbau, Pf Thierverbreitung und Bodenbenutzung. A schr. f. Naturw. Leipzig, C. E. M. Pfeffer. 40 S. Pr. 0,75 M.

Canaval, Richard Dr.: Die Blei- u erz-Lagerstätte des Bergbaues Radnig bei H in Kärnten. Separatabdr. a. d. „Carinthia II“ Klagenfurt. 1898. 15 S.

Canaval, Richard, Dr.: Einige kungen betreffend das geologische Alter d lagerstätte von Kallwang. Separatabdr. a. d. M d. naturwissenschaftl. Vereins f. Steiermark. 1896. Graz, 1897. 11 S.

Carte Geólogique de l' Algérie a de 1 : 50 000. Publiée par le ministère vaux publics. Feuilles 63 et 86: Blida et Paris. 1898. 2 cartes coloriées. Pr. à 6 M

Dommer, F., Prof.: Calciumcarb Acetylen. Ihre Eigenschaften, Herstellu Verwendung. Übers. v. Wilh. Landgraf. M R. Oldenbourg. 1898. 120 S. m. 66 A Pr. 3 M.

Dütting, C.: Neue Aufschlüsse ir brücker Steinkohlenbezirke. Bonn, Verhandl. Ver. 1897. 14 S. m. 1 Taf.

Explorations géologiques et min long du chemin de fer de Sibérie. Livraison St. Pétersbourg. 1896—1897 mit 20 Plän russe av. résumé français. Pr. 45 M. — Lie (101 S., Pr. 8 M.) enthält: Wyssotzky, N logische Untersuchungen in der Kirgisenstep Irtysch i. J. 1894. — Saitzew, A., Geol tersuchungen i. J. 1894 entlang der Sib Eisenbahn zwischen dem Flusse Tom und d Atschinsk und in den Becken der Flüsse Kia. — Derschawin, A., Geolog. Beobac zwischen dem Ob und Tom innerhalb des Sibirischen Eisenbahn durchschnittenen G Ueber das Kohlenbecken von Kusnetzk. — (284 S. m. 7 Tfln. Pr. 12 M.): Bogdanov K., Materialien zur Geologie und zur K der Verbreitung nützlicher Minerale im G ment Irkutsk. — Liefg. III (104 S. Pr. Jatschewskij, L., Geolog. Untersuchun nördlichen Theile des Districts von Kanssk lang der Sibirischen Eisenbahn zwischen Udinsk und Kimiltei. — Jaworowskij, I log. Untersuchungen und Nachforschung das Braunkohlenvorkommen im District schinsk (Kohlenbecken am Tschulym und S — Ischitzkij, N., Geolog. Beobachtung lang der Sibirischen Eisenbahn i. J. 18 Liefg. IV. (81 S. Pr. 6 M.): Batzewits Geol. Untersuchungen an den Ufern des A Ussuri. — Iwanow, M., Geolog. Untersu im Nord-Ussurigebiete. Geolog. Untersu im Amurgebiete und in dem Becken der T

Unma, des Kur und der grossen Bird. — Ssergjeew, M., Untersuchungen entlang dem Transbalkanischen Abschnitt der Sibirischen Eisenbahn zum Zwecke der Wasserversorgung der künftigen Bahnstationen. — Liefg. V. (101 S.) M. 8 Arbeiten der Westsibirischen Section i. J. 1895: Krasnopolsskij, A., Vorläufiger Bericht über die geolog. Untersuchungen i. J. 1895 im westlichen Sibirien. — Meister, A., Geolog. Untersuchungen in der Kirgisensteppe. — Wyssotzkij, N., Bericht über die tertiären und posttertiären Ablagerungen des westlichen Sibirien. — Saitzew, A., Geol. Untersuchungen in den Flussgebieten des Tom und Ob. — Liefg. VI (136 S. Pr. 9 M.): Arbeiten der Centralsibirischen Section i. J. 1894: Obrutschew, W., Geolog. Untersuchungen entlang der Linie der Transbaikalischen Eisenbahn. — Gerassimow, A., Geolog. Untersuchungen im Trans-Jablonydistrict. — Gedroitz, A. E., Geolog. Untersuchungen im Transbaikalgebiete zwischen Stretenssk und Pokrowskaia.

Garnier, P. et J.: L'or et les mines de la Nouvelle-Zélande. Paris 1898. M. 1 Karte. Pr. 1,50 M.

Jegunow, M.: Schwefeleisen und Eisenoxydhydrat in den Böden der Limane u. des Schwarzen Meeres. St. Petersburg, Ann. géol. et minéral. 1897. 24 S. m. 1 color. Taf. — In russischer u. deutscher Sprache.

Kaiser, E.: Geologische Darstellung des Nordabfalles des Siebengebirges. Bonn, Verhandl. Naturh. Ver. 1897. 127. S. m. 1 color. geol. Karte u. 5 Holzschn. Pr. 7,50 M.

Koller, Thdr. Dr.: Die Torf-Industrie. Handbuch der Gewinnung, Verarbeitung und Verwerthung des Torfes im kleinen und grossen Betriebe, sowie Darstellung verschiedener Producte aus Torf. Wien, A. Hartleben. 1898. 179 S. m. 28 Abbildgn. Pr. 4 M.

Kurita, Andrel: The coal and iron deposits of eastern China. Engineering and Mining Journal. April 1898. S. 491.

Möricke, W.: Die Gold-, Silber- und Kupfererzlagerstätten in Chile und ihre Abhängigkeit von Eruptivgesteinen. Freiburg i. B., Ber. Naturf. Ges. 1897. 49 S. m. 7 Abbildgn. Pr. 2 M.

Muster-Blätter für die topographischen und kartographischen Arbeiten der könig. preussischen Landes-Aufnahme 1:25 000. 4. Aufl. Berlin, E. S. Mittler & Sohn. 1898. 12 Blatt m. III, 34 S. Text. Pr. geb. i. Leinw. 3,25 M.

Nentien: Etude sur la constitution géologique de la Corse. Paris 1897. 228 S. m. 31 Stichen. Pr. 6,80 M.

Nicholas, Francis, C.: An outline of the gold fields in Columbia, South America. Engineering and Mining Journal. New York. April 1898. S. 520.

Park, J.: The geology and veins of the Hauraki Goldfields, New-Zealand. Auckland (New-Zeal. Inst. Min. Engin.) 1897. 105 S. m. 1 geol. Karte u. 15 Taf.

Pick, S., Dr.: Die künstlichen Düngemittel. Darstellung der Fabrikation des Knochen-, Horn-, Blut-, Fleisch-Mehls, der Kalidünger, des schwefelsauren Ammoniaks, der verschiedenen Arten Superphosphate, der Thomasschlacke, Poudrette u. s. f., sowie Beschreibung des natürlichen Vorkommens der concentrirten Düngemittel. Ein Handb. f. Fabrikanten künstlicher Düngemittel, Landwirthe, Zuckerfabrikanten, Gewerbetreibende und Kaufleute. Wien, Pest, Leipzig; A. Hartleben. 1898. 253 S. m. 34 Abbildgn.

Regelmann, C., Insp.: Tektonische Karte (Schollenkarte) Südwestdeutschlands. Hrsg. vom oberrhein. geolog. Verein. Bearb. nach Orig.-Beiträgen der geolog. Landesanstalten v. Elsass-Lothringen, Hessen und Preussen, sowie der Geologen C. Chelius, H. Grebe, F. Kinkelin. 1:500000. 4 Blatt. Gotha, J. Perthes in Comm. Pr. 6 M.

Rickard, T. A.: The minerals which accompany gold and their bearings upon the richness of ore deposits. A paper read before the Institution of Mining and Metallurgy. London 23. März 1898.

Rosenbusch, H.: Elemente der Gesteinslehre. Stuttgart, E. Schweizerbart. Pr. ca. 20 M.

Statistische Zusammenstellungen über Blei, Kupfer, Zink, Zinn, Silber, Nickel, Aluminium und Quecksilber, von der Metallgesellschaft und der Metallurgischen-Gesellschaft A.-G. Frankfurt a. M., 1898. 67 S.

Verbeek, R. D. M.: Die Geologie von Java. Aus Peterm. Mitthlgn. Gotha. 1898. 8 S. m. 1 color. geol. Karte. Pr. 2 M.

Vorschrift f. d. topographische Abtheilung der Landesaufnahme. 2 Hefte. Berlin, E. S. Mittler & Sohn i. Comm. Pr. geb. i. Leinw. 2,25 M.

Walther, J.: Vergleichende Wüstenstudien in Transkaspien und Buchara. Berlin, Verhandl. Ges. Erdk. 1898. 14 S. Pr. 1,50 M.

Woodward, H. B.: Soils and subsoils from a sanitary point of view, with especial reference to London and its neighbourhood. Mem. Geol. Surv. London. 1898. Pr. 3 M.

Notizen.

Stand der geologischen Landesaufnahme in Württemberg. Mit der Vollendung des geognostischen Atlasses 1 : 50 000 im Jahre 1893 ist die geologische Landesaufnahme in Württemberg zu einem gewissen Abschluss gelangt, da eine Neuaufnahme i. M. 1 : 25 000, wie sie in den Nachbarländern in Angriff genommen ist, vorläufig noch wegen Mangels der topographischen Unterlage ausgeschlossen bleibt. Da jedoch dem kgl. statistischen Landesamte, welchem diese Arbeiten unterstellt sind, daran liegen musste, den überaus gangbaren und in weitesten Kreisen beliebten geognostischen Atlas 1 : 50 000 im Stande zu erhalten und die ausverkauften Blätter wieder zu erneuern, so wurden dementsprechend die Arbeiten der letzten Jahre eingerichtet. Die zu ergänzenden Blätter sollten nicht, wie dies z. B. früher bei Blatt Tübingen der Fall war, einfach abgedruckt, sondern zuvor einer Revision unterzogen werden, mit welcher der geologische Berather dieser Anstalt, Dr. E. Fraas, betraut wurde. Die bei der Revision sich ergebenden Beobachtungen sollten nicht nur in der Karte ihren Ausdruck finden, sondern auch in neuen Begleit-

worten niedergelegt werden, um so als Vorarbeiten für die künftige Neuaufnahme 1 : 25 000 zu dienen. So erschien als II. revidirte Auflage 1894 Blatt Freudenstadt, 1895 Blatt Stuttgart, 1896 Blatt Boeblingen, 1897 Blatt Liebenzell und zur Zeit ist Blatt Kirchheim u. T. im Druck, sämmtliche Blätter mit zugehörigen vollständig umgearbeiteten Begleitworten von E. Fraas. Da jedoch die Revisionen in dieser ausgedehnten Weise mit dem Bedarf, d. h. mit dem Ausverkauf der früheren Auflage nicht Schritt zu halten im Stande sind, so wird von jetzt ab insofern eine Veränderung eintreten, als nun nur noch die Kartenblätter neu hergestellt werden, nicht aber die Begleitworte. Das bei der Revision gemachte Beobachtungsmaterial wird im Manuscript, d. h. in den Feldbüchern auf dem kgl. statistischen Landesamte deponirt. In Angriff genommen für 1898/99 ist Blatt Besigheim, Göppingen und Urach.

Inzwischen geht die neue topographische Aufnahme, welche die Grundlage für die künftige geognostische Karte 1 : 25 000 geben wird, rasch vorwärts, und zwar handelt es sich hierbei um ein Kartenwerk, wie es vorerst noch in keinem andern Lande ausgeführt wird. Die neuen Blätter 1 : 25 000 sind nur photographische Reductionen der i. M. 1 : 2500 ausgeführten Originalaufnahmen, und die Genauigkeit der Darstellung wie der Aufnahme selbst dürfte allen Ansprüchen genügen. Mit der geognostischen Bearbeitung soll noch so lange gewartet werden, bis eine genügende Anzahl von Sectionen fertiggestellt ist, was in wenigen Jahren der Fall sein dürfte. (Vergl. d. Z. 1893 S. 365; 1896 S. 26 u. 414.)

Gesetz für Sachsen-Weimar-Eisenach, Säure-, Gas- und Mineralquellen betreffend.

Die Begründung eines Gesetzes vom 1. April 1897 für Sachsen-Weimar-Eisenach, die Aufsuchung und Benutzung von Säure-, Gas- und Mineralquellen betreffend, das in § 1 bestimmt:

> Die Aufsuchung und Nutzung von Gasquellen, sowie solcher Quellen, welche auf Säuren oder mineralische Bestandtheile gewerbsmässig ausgenutzt werden sollen, bedarf einer hierzu vom Staate ertheilten Erlaubniss.

lautet:

„Schon vor einigen Jahren wurden bei Leimbach im Herzogthum Sachsen-Gotha durch zum Zwecke der Aufsuchung von Kalisalzen niedergebrachte Bohrlöcher Kohlensäurequellen erbohrt. Sie haben eine industrielle Verwerthung gefunden, welche für die genannten Ortschaften von nicht zu unterschätzender Bedeutung sein wird.

Angestellte geologische Untersuchungen liessen erkennen, das auch auf dem Gebiete des Grossherzogthums derartige Quellen vermuthet werden durften, und es wurde in der That gelegentlich einer in nächster Nähe des Ortes Dorndorf a. d. Werra angesetzten Kalibohrung eine Kohlensäurequelle angetroffen, welche wegen der starken Verunreinigung der Kohlensäure durch Kohlenwasserstoff sich zu einer industriellen Verwerthung nicht eignete. Es darf aber wohl angenommen werden, dass an andern Stellen des Eisenacher Oberlandes derartige Quellen von besserer Beschaffenheit erschlossen werden können.

So wünschenswerth nun an sich der Aufschluss einer solchen Quelle erscheinen mag, so verderblich können etwa vorgenommene Aufschlussarbeiten für die in einem grossem Gebiete des Eisenacher Kreises festgestellten Kalisalzlager werden, da letztere bei einem durch solche in grosse Tiefe gehende Aufschlussarbeiten etwa vermittelten Wassereinbruch der alsbaldigen Zerstörung ausgesetzt sein würden. Um eine solche Gefahr hintanzuhalten, ist es im allgemeinen Interesse erforderlich, Bohrungen auf Quellen der im § 1 des Gesetzentwurfes gedachten Art von denjenigen Gebieten fern halten zu können, in welchen Kalisalzlager bereits festgestellt worden sind oder doch erhofft werden können. Die Bestimmungen des Bergbaugesetzes und überhaupt das zur Zeit bestehende Recht geben aber keine diesbezügliche Handhabe. Sie muss daher geschaffen werden.

Aber auch in anderer Beziehung erscheinen die in Aussicht genommenen Bestimmungen zweckmässig, und dem allgemeinen Besten dienend. Bohrungen auf Quellen der im § 1 des Gesetzentwurfes bezeichneten Art sind nicht immer ohne Gefahr für ihre Umgebung. In Sondra wurde für den Fall der Niederbringung weiterer Bohrlöcher Terrainsenkungen befürchtet. Nach dem Gesetzentwurfe wird man in der Lage sein, die nothwendigen Erwägungen anzustellen und je nach deren Ergebniss Entschliessung zu fassen. Unternehmer zur Ausnutzung der in Frage stehenden Quellen bedürfen eines gewissen Schutzes, sollen Betriebe von einiger Bedeutung entstehen. Denn bei der Möglichkeit, dass in nächster Nähe genau dieselbe Quelle aufgesucht und genutzt werden kann, werden sich schwerlich Unternehmer für eine irgend wie bedeutende und kostspielige Anlage finden. Dieser Schutz soll nach den Bestimmungen in den §§ 2 und 3 des Gesetzentwurfs gewährt werden können. Durch die Ausdehnung der vorgeschlagenen Bestimmungen auf Quellen, welche mineralische Bestandtheile enthalten, wird es ermöglicht, zur Auffindung gelangende Heilquellen zu schützen und deren Verwendung zum allgemeinen Besten sicher zu stellen. Endlich wird unter Umständen eine Einnahmequelle für die Staatskasse geschaffen, und zwar, da es sich hier nicht um das Bergregal handelt, für den landschaftlichen Fiscus, welche für den Fall der Auffindung besonders günstig zu verwerthender Quellen immerhin einige Bedeutung erlangen kann.

Alle diese Vortheile bilden jedoch nur einen Nebenzweck des zu erlassenden Gesetzes. Insbesondere wird auf die Möglichkeit von Einnahmen für die Staatskasse ein besonderes Gewicht nicht gelegt. Vielmehr beabsichtigt die Grossherzogliche Staatsregierung, gegenüber etwaigen Gesuchen um Erlaubniss zur Aufsuchung und zur Nutzung der im § 1 gedachten Quellen das thunlichste Entgegenkommen walten zu lasssen und auf diese Weise eine Erschwerung solcher an sich wünschenswerther Bestrebungen zu vermeiden, wenn eben nicht das allgemeine Interesse die Zulassung von Aufschluss- und Gewinnungsarbeiten verbietet oder die Stellung besonderer Bedingungen nothwendig erscheinen lässt. Auch ist selbstverständlich, dass die zur Zeit bestehenden Nutzungen an Quellen

der im § 1 gedachten Art durch Bestimmungen des vorgeschlagenen Gesetzes nicht aufgehoben werden."

Die Goldproduction von 1850—1896. Die gesammte auf der beigefügten Figur 94 angegebene Production, welcher die von Richard Rothwell für die Mineral Industries of the United States 1895 und 1896 zusammengestellte und höchst zuverlässige Goldproductionstabelle zu Grunde liegt, ist in Procenten angegeben und zwar ist die Production des Jahres 1850=100 gesetzt. — Die Bewegungen der Goldproduction fallen in zwei Perioden. Von 1853 bis 1883 ist die Production grossen Schwankungen unterworfen, nimmt aber im Allgemeinen ab. Von 1884 an steigt die Linie schnell und fast ununterbrochen und erreicht 320,4 Proc. im Jahre 1896 im Vergleich zur Production von 1850. Eine ähnliche schnelle Steigung ist in dem Zeitraum von 1850—53 zu verzeichnen.

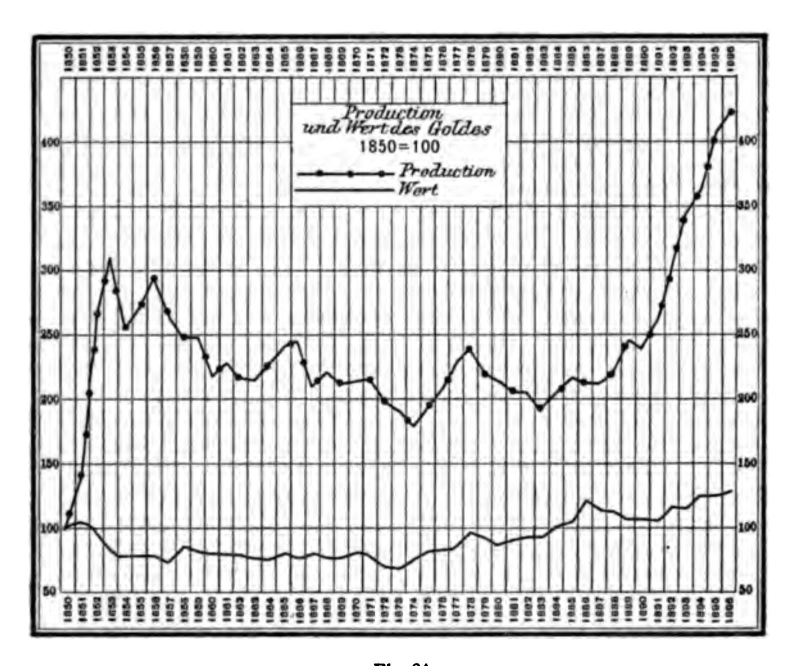


Fig. 94.
Graphische Darstellung der Goldproduction und des Goldwerthes in den Jahren 1850–1896.
Production und Werth sind in Procenten angegeben und zwar sind die Zahlen des Jahres 1850 = 100 gesetzt.
(Journal of political economy, Dezember 1897.)

Um das Verhältniss der Goldnachfrage zur Production zu erkennen, vergleicht man am besten die Schwankungen des Werthes mit den Schwankungen in der Production (s. Fig. 94). Dieser Goldwerth für die in Frage stehende Periode wurde aus Sauerbeck's Zahlen (The Journal of political economy, März 1897 S. 245—249) erhalten, indem man sie ganz analog den Productionszahlen in Procenten ausdrückte. Eine Prüfung dieser Goldwerthlinie zeigt, dass sie mit Ausnahme der Jahre 1872 und 1873 von 1853—1878 fast constant blieb und dass sie von 1876 an rasch steigt, bis sie 124,2 Proc. im Jahre 1895 erreicht. Von 1853—1876 deckte sich also die Production mit der Nachfrage, und der Bedarf war grösser als die Production im Zeitraum 1876—1893.

Auf den ersten Blick scheint es so, als ob die Goldproduction während des grösseren Theiles des in Frage stehenden Zeitraumes in keinem Verhältniss zu ihrem Werth steht, im Allgemeinen ist aber ein constanter oder wachsender Werth von einer wachsenden Production begleitet (Edward Sherwood Meade: Production of Gold since 1850. The Journal of political economy, Dezember 1897).

Die **Zinkproduction** der Welt stellte sich in den letzten drei Jahren wie folgt:

	1895		1896		1897	
	t	Proc.	t	Proc.	t	Proc.
Belgien, Frankreich, Rheinland	192 305	46,7	205 514	48,8	214 063	48,1
Oberschlesien	95 519	23,2	97 409	23,1	95 550	21,5
Grossbritannien	29 967	7,3	26 294	6,3	23 805	5,4
Spanien	5 845	1,4	6 000	1,4	5 437	1,2
Oesterreich	8 489	2,1	9 403	2,2	9 332	2,1
Russisch-Polen	5 039	1,2	6 264	1,5	5 852	1,3
Ver. Staaten	74 245	18,1	70 432	16,7	91 071	20,4
Gesammtsumme	411 409	100,0	421 316	100,0	445 110	100,0

Klondike-Yukon-District. Die Klondike-Gesellschaften machen nicht so gute Geschäfte wie sie erwartet haben. Dividenden werden den Betheiligten zwar fortgesetzt versprochen, bis jetzt ist aber keine Aussicht vorhanden, dass sich die

Versprechungen in absehbarer Zeit verwirklichen lassen.

Die Zahl derjenigen, welche nach den Golddistricten auszuwandern beabsichtigen, steht in keinem Verhältniss zu den Erwartungen, welche die Dampfergesellschaft daran knüpften. Viele von den Schiffen, die ursprünglich ihren Kurs nach Alaska nehmen sollten, sind von ihren Besitzern schon nach anderen Orten geschickt worden. Die Ueberfahrtspreise für Personen und Güter sind in einer Weise gesunken, die man voriges Jahr noch für unmöglich gehalten hätte. Sicher hat der Krieg mit Spanien sein Theil dazu beigetragen, und in gewissem Sinn ist es zu bedauern, denn nun wird die Entscheidung über den wirklichen Werth der Klondike-Goldfelder noch um ein Jahr hinausgeschoben.

Die Schätzungen der Goldproduction dieses Jahres, welche vor kurzer Zeit noch $ 30 000 000 und mehr erreichten, sind bedeutend heruntergegangen. Der Chef des canadischen Bergpolizeiwesens nimmt als Production dieses Sommers $ 8 000 000, Ogilvie $ 15 000 000 an.

Diejenigen, welche möglichst bald Klarheit über den Werth der Klondike-Goldfelder und ihre Zukunft zu erhalten wünschten, hatten ihre Hoffnung auf den Vortrag William Ogilvie's, des Vertreters des geologischen Departements von Canada, gesetzt, den dieser am 3. Mai in der Londoner Handelskammer hielt. Leider enthält dieser Vortrag aber auch nur recht allgemeine Angaben, die den Lesern d. Z. schon längst bekannt sind. Erwähnen wollen wir nur, dass man kürzlich damit begonnen hat, den gefrorenen Boden mittels Elektricität aufzuthauen, und dass der Vortragende die Zuhörer warnte ihr Geld in Claims anzulegen, und ihnen rieth, sich vorher beim Goldcommissar in Dawson-City Auskunft zu verschaffen, ehe sie Käufe abschliessen (vergl. d. Z. 1897 S. 365 u. 397; 1898 S. 104, 175 u. 177).

Die Gold- und Silberproduction der Vereinigten Staaten im Jahre 1897. Die statistische Sammlung des Bandes VI der „Mineral Industry“ liegt jetzt fertig vor*). Ihm entnehmen wir folgende Einzelheiten, indem wir zu gleicher Zeit auf die d. Z. 1897, S. 367 und 1898 S. 117 und 175 verweisen, welche an den beiden letztgenannten Stellen mehr oder weniger geschätzt sind.

Vergleicht man die das Gold betreffenden Zahlen des Jahres 1897 mit denen der vorhergehenden, so findet man, dass die 97er Gesammtgoldproduction nur wenig geringer ist als die Maximalsumme, die man gleich nach der Entdeckung der californischen Goldfelder erreichte:

1852	$ 60 000 000
1853	$ 65 000 000
1854	$ 60 000 000.

Von 1854—1897 erreichte die Production nie wieder $ 60 000 000, an welche das Jahr 1897 mit 59 210 795 so nahe heran kommt.

Die Entdeckung der Klondike-Goldfelder, welche in den letzten Monaten des Jahres 1897 so viel Sensation erregte, veranlasste eine Productionsvermehrung von $ 2 500 000, die aber zu Canada gerechnet wird.

Colorado weist bei weitem die grösste Goldproduction von allen Staaten Amerikas auf. Die grössere Förderung von Cripple Creek, der wachsende Ertrag in den Gruben der Ibex Company bei Leadville, die erhöhte Thätigkeit in den Goldgruben von Gilpin County, alles dies trug dazu bei, die Goldproduction derartig zu vergrössern, dass sie in diesem einzigen Staate 1/3 der ganzen Production der Vereinigten Staaten ausmacht.

Die Goldproduction in den Vereinigten Staaten.

Name des Staates	1896 Feine Unzen [1])	1896 Werth	1897 Feine Unzen [1])	1897 Werth
Alaska	99 444	$ 2 055 700	130 624	$ 2 700 000
Arizona	124 770	2 579 000	130 624	2 700 000
Californien	737 036	15 235 900	725 689	15 000 000
Colorado	719 264	14 867 971	947 249	19 579 637
Idaho	104 263	2 155 300	96 759	2 000 000
Michigan	1 800	37 200	[3])	[3])
Montana	209 207	4 324 700	217 534	4 496 431
Nevada	116 620	2 410 538	145 138	3 000 000
Neu-Mexico	23 017	475 800	22 738	470 000
Oregon	59 313	1 226 000	65 534	1 354 593
Süd-Dakota	237 978	4 919 000	256 410	5 300 000
Südliche Staaten [2])	12 785	264 300	12 082	249 737
Utah	91 908	1 899 900	89 305	1 845 938
Washington	19 626	405 700	21 754	449 664
Andere Staaten	1 413	29 200	3 136	64 795
Gesammtproduction	2 558 433	$ 52 886 209	2 864 576	$ 59 210 795
Gesammtprod. in kg [4])	79 576		89 092	

Auch bei der Silberproduction steht Colorado mit 21 278 202 Unzen im Werthe von $ 12 842 246 obenan. Ein grosser Theil des Edelmetalls wird von den Leadville-Gruben geliefert, in denen im Jahre 1897 ein umfangreicher Betrieb herrschte. Die Goldproduction Colorados übertrifft die Silberproduction an Werth um $ 6 737 391.

*) Wir kommen später noch auf denselben zurück.

[1]) 1 Unze Gold = $ 20,87.

[2]) Süd Carolina, Georgia und Alabama.

[3]) In der Gruppe „Andere Staaten“ enthalten.

[4]) 1 kg = $ 664,60.

Silberproduction in den Vereinigten Staaten.

Name des Staates	1896		1897	
	Feine Unzen	Werth	Feine Unzen	Werth
Alaska	150 000	$ 100 650	250 000	$ 150 885
Arizona	2 000 000	1 342 000	1 332 292	804 091
Californien	600 000	402 600	757 300	457 061
Colorado	22 500 000	15 097 500	21 278 202	12 842 246
Montana	15 720 000	10 548 120	16 807 346	10 143 906
Idaho	5 400 000	3 623 400	6 000 000	3 621 240
Neu-Mexico	700 000	469 700	350 000	211 239
Nevada	1 200 000	805 200	1 500 000	905 310
Utah	8 842 810	5 933 526	6 689 754	4 037 534
Oregon	61 100	40 998	84 802	51 181
Süd-Dakota	450 000	301 950	500 000	301 770
Texas	525 400	352 543	600 000	362 124
Washington	274 900	184 458	242 781	146 528
Andere Staaten . . .	64 600	43 347	64 815	39 118
Gesammtproduction . .	58 488 810	$ 39 245 992	56 457 292	$ 34 074 233

e Gold-Ausbeute der indischen Minen ıchlich Colar-District in Mysore) in Unzen. d. Z. 1893, S. 41 und 1898 S. 176.)

1893	1894	1895	1896	1897	1898
16844	17026	19358	22986	29912	34576
16656	15803	19672	26968	30420	33060
17463	16080	20257	26171	30807	32986
18287	15551	20399	26866	31425	
17922	16543	20797	26840	32099	
16879	15459	20839	25751	32008	
16676	18271	19280	26119	32276	
16692	19073	20704	26739	33085	
17060	18911	21502	27439	33271	
17440	19119	21350	28161	34864	
17557	18825	22545	28559	34454	
17659	19068	22652	29279	35158	
207135	209729	249355	321878	389779	100622

ıd-Afrikanische Wochenschrift No. 289.)

ıld in Norwegen. In Norwegen sind in den Mint Grube, einem neu aufgenommenen früher betriebenen Bergwerk sehr reiche ınd Kupfererze am Ende des vorigen Jahres n worden. Die pyritischen Erze ergaben

Goldfund in Wales. Im Mynydd Nodol Mountain in der Nähe von Bala in Nord-Wales kommen reiche Manganerze vor, die, wie sich jetzt herausgestellt hat, mit hochgradigen Goldquarzen vergesellschaftet sind. In Gegenwart von durchaus zuverlässigen Zeugen an verschiedenen Stellen entnommene Proben sollen Folgendes ergeben haben: Mit Manganerz gemengter Quarz enthielt 11 Unzen 13 dwts. 8 grains per t; verhältnissmässig reiner Quarz hatte fast 4 Unzen, während das analysirte Manganerz über 70 Proc. Manganperoxyd enthielt. (Min. Journal. Mai 1898.)

Die Bleiproduction der Vereinigten Staaten im Jahre 1897. (Vergl. d. Z. 1897 S. 36.)

Das wichtigste Ergebniss dieser Zusammenstellung ist die Zunahme der Bleiproduction aus heimischen Erzen um 13,2 Proc. Am meisten ist die Weichbleimenge gestiegen, eine Thatsache, die mit der Steigerung des Bergbaus in den Missouri-Gruben zusammenhängt.

Die Production von Bleiweiss in den Vereinigten Staaten betrug 1897 103 884 kleine Tonnen (94 243 metr.-T.) gegen 95 068 kleine Tonnen im Vorjahr; das Mehr beträgt also 9,3 Proc. (Engin. and Mining Journal 1898, April.)

	1896	1897	Ab- oder Zunahme
zen der Vereinigten Staaten ge- en (in kleinen Tonnen)			
›rtes Blei	135 332	144 649	+ 9 317
s Blei	33 428	45 710	+ 12 282
nhaltiges Blei	5 932	7 359	+ 1 427
Gesammtproduction	174 692	197 718	+ 23 026
‹us importirten Erzen gewonnen	80 159	92 117	+ 11 958
Consumption	203 819	211 345	+ 7 526
Export	56 983	60 353	+ 3 370

'nzen 9 dwt. 10 g Gold in der Tonne. Die ussarbeiten sind mit grosser Energie beworden und haben günstige Resultate ge-

Eine **Kupferpflanze** beschreibt S. B. Skertchly in „Gardeners Chronicle“ vom 11. Dezember 1897. Es ist Polycarpaea spirostylis, zur Familie der Caryo-

phyllaceen gehörig. Sie wächst in Queensland und zwar nur auf solchem Boden, welcher Kupfer enthält. Diese merkwürdige Art des Vorkommens benutzen die dortigen Bergleute, indem sie auf der Suche nach Kupfer nur an solchen Orten schürfen, wo die Pflanze einigermaassen häufig ist. Die Analyse ergab, dass Polycarpaea stets eine bestimmte Menge Kupfer enthält (Naturwissenschaftliche Wochenschrift, März 1898).

Eisenerz in Cuba. Von dem nach den Vereinigten Staaten eingeführten Eisenerz stammt 80 Proc. aus Cuba, dessen Gruben auch während des Krieges ihren Betrieb nicht eingestellt haben. Sie liegen im SO der Insel und liefern ihre Förderung in die Bay von Daiquiri zum Verschiffen. Die Zusammensetzung des Erzes aus dem Durchschnitt vieler Schiffsladungen genommen, ist folgende: Eisen 62,10 Proc; Mangan 0,09; Kupfer 0,05; Schwefel 0,07; Phosphor 0,02; Thonerde 0,71; Kalk 1,00: Magnesia 0,38; Kieselsäure 7,22. Das Erz ist also von einer ganz vorzüglichen Beschaffenheit und ausgezeichnet für den sauren Bessemer-Process geeignet, es ist einer der besten Rotheisensteine des Erzmarktes. Die Gruben gehören der Spanish American Iron Company of Cuba und werden durch Steinbruchsbetrieb ausgebeutet, da die Erzlagerstätten so liegen, dass grosse Erzmengen durch einen Schuss gewonnen werden können. Auf schiefen Ebenen transportirt man das Erz zu 2 t haltenden Eisenbahnwagen, von denen aus es in die Schiffe verladen wird (Revista Minera).

Griechisches Manganerz. Unter den Schiffen, welche in Philadelphia in letzter Zeit ankamen, hatte eines in dem alten Hafen Ergastiria in Griechenland 3550 t Manganerz eingenommen, von dem ein Theil während des Mittelalters gefördert worden war. Der Hafen liegt im Laurion-District ungefähr 45 km von Athen; die Gruben gehören zu den ältesten jetzt bestehenden.

Von einem **eigenthümlichen Manganerz** berichtet F. Katzer in der Osterreich. Zeitschr. f. B.- und H.-Wesen. XLVI. 1898. Es findet sich zu beiden Seiten des Amazonenstromes auf einem ca. 1000 km langen und 500 km breiten Gebiet in der Nähe der Tagesoberfläche. Hier liegen bis $^1/_2$ qm grosse Manganerzplatten im thonigen oder schlammigsandigen Campogrund stets mit einer nierenförmigen Begrenzungsfläche nach unten und mit einer oft glatten meist aber mit Tropfengrübchen und Regenrinnen bedeckten Fläche nach oben gekehrt. Nach den Untersuchungen Katzer's ist diese eigenartige Lage ein Resultat der Entstehung des Erzes. Unter einer dichten Brauneisenkruste von 1 mm Dicke folgt eine 5 mm starke sandige Brauneisenschicht und darauf eine 2 cm starke kaolinreiche sandige Lage mit Schnüren und Butzen von unreinem sandigem Psilomelan; darunter befinden sich noch zwei Schalen unreinen Erzes und schliesslich etliche Lagen eines dichten reinen Psilomelans, der sich zu Nierenbuckeln aufwölbt. Diese sich stets gleichbleibende Aufeinanderfolge der Lagen von oben nach unten erklärt Katzer als durch Lösungen hervorgebracht. Es handelt sich entweder um eine Anreicherung des Psilomelans von oben nach unten in einem Hohlraum, welche vielleicht nach und nach durch Einschrumpfung oder Wegfaulung einer vegetabilen oder durch Auslaugung einer mineralischen Unterlage entstand — oder umgekehrt um eine Abnahme des Psilomelans und eine Zunahme an Sand von unten nach oben. Im ersten Fall wäre der reinste Psilomelan am jüngsten, im letzteren Fall am ältesten.

Da das Manganerz die Sandkörnchen nicht nur umhüllt, sondern auch Spalten und Risse in ihnen ausfüllt, ist wohl der Absatz des Erzes aus Lösungen bewiesen.

Der Umstand, dass alle Erzvorkommen innerhalb des Ueberschwemmungsgebietes des Amazonenstroms liegen, beweist, dass die Ueberschwemmungen wohl eine grosse Rolle bei der Erzbildung gespielt haben dürften.

Wolframit in Arizona. Im Jahre 1896 wurden in Arizona nach dem Bericht der Arizona School of Mines für 1896 Wolframitlagerstätten entdeckt. Vor Kurzem ist eine neue Localität in Cochise County, bei Russellville gefunden worden. Da hier ein hoch manganhaltiger Wolframit vorliegt, kann das Mineral als Hübnerit bezeichnet werden. Es kommt fast ohne Begleitung anderer Mineralien in weissen Quarzgängen vor, welche einen grobkrystallinen, porphyrischen, grauen Granit durchsetzen, auf dem die archäischen arizonischen Schiefer und die paläozoischen Quarzite, Conglomerate und Kalke liegen. Scheelit kommt hier nur in geringer Menge vor. Im Gegensatz zu den Wolframitgängen von Arivaca, wo sich zu gleicher Zeit Gold in recht reichlicher Menge findet, sind die neuentdeckten Gänge goldarm. Der Wolframit kommt nie krystallisirt vor, ist lichtbraun und bronceglänzend und findet sich im Quarz in prismatischen oft 1 Zoll breiten und 3—6 Zoll langen Körpern, hauptsächlich in der Mitte des Ganges. (Eng. and Min. Journal, Mai 1898.)

Erzlagerstätten in Indo-China. Der Bergingenieur Bel ist kürzlich von einer langen Reise in Annam zurückgekehrt, wo er eine Menge Anzeichen für einen bedeutenden Mineralreichthum gefunden hat. Am Fluss Senane entdeckte er bedeutende Goldlagerstätten und errichtete infolgedessen dort eine Station, von der aus Aufschlussarbeiten geleitet und von der Société d'Etudes des Mines d'Attopeu Schächte abgeteuft werden. In der Provinz Quanc-Nam untersuchte Bel die früher von den Eingeborenen betriebenen Goldgruben und fand mehrere neue Goldablagerungen. Er ist der Ueberzeugung, dass auch andere Metalle als Gold in erheblicher Menge vorkommen. Jedenfalls dürfte es sich für das französische Grosscapital lohnen, die neu aufgefundenen Vorkommen einer genauen Prüfung zu unterziehen. (Min. Journal, Mai 1898.)

Die Zusammensetzung der Meteoriten. In der Abhandlung von Hartley und Ramage „A spectrographic analysis of iron meteorites, siderolites and meteoric stones", welche vor der Royal Dublin Society verlesen wurde, kommen die Autoren zu folgenden Schlussfolgerungen: 1. Die

Zusammensetzung der verschiedenen Meteoreisen ist sehr ähnlich, obgleich die Verhältnisszahlen der einzelnen Bestandtheile innerhalb gewisser Grenzen schwanken. 2. Kupfer, Blei und Silber finden sich immer in wechselnden Mengen, ebenso wie in den verschiedenen Eisenerzen und in vielen Eisensorten. 3. Gallium kommt in wechselnder Menge in allen Meteoreisen, aber nicht in allen Meteoriten vor. Es fand sich auch in einem Siderolith. 4. Kalium, Natrium und Rubidium sind ebenfalls Bestandtheile des Meteoreisens, wenn auch nur in geringen Quantitäten. 5. Chrom und Mangan kommen in Meteorsteinen, aber nicht im -eisen vor (nur in 2 Stücken Meteoreisen fand man sehr geringe Manganmengen). 6. Nickel ist ein Hauptbestandtheil in allen Meteoriten, Meteoreisen und Siderolithen. Kobalt fand sich nur in den beiden zuletzt genannten Arten. — Die Hauptunterschiede zwischen tellurischem und meteorischem Eisen sind die Abwesenheit von Nickel und Kobalt in irgend welcher bedeutenderen Menge in dem ersteren und die Gegenwart von Mangan daselbst, während das Meteoreisen Nickel und Kobalt als wesentliche Bestandtheile enthält und Mangan, von ganz geringen Spuren abgesehen, fehlt.

Kohle in China. Im Verein für Gewerbfleiss behandelte am 3. Mai v. Richthofen die nutzbaren Mineralien Chinas und namentlich die Kohle und deren Bedeutung für den deutschen Gewerbfleiss. In Ergänzung des d. Z. 1898 S. 73 Gegebenen führte er kurz Folgendes aus:

Der jährliche Kohlenbedarf an der Küste von Schanghai bis Singapore wird auf $3^1/_3$ Mill. t berechnet und wesentlich von England, Japan und Kaiping für 20 bis 30 M. die Tonne geliefert; es ist aber anzunehmen, dass der billige Preis im Verein mit vorzüglicher Beschaffenheit der Kohle von Schantung den Vorrang sichern werden. Ein Wettbewerb von chinesischen Küstenprovinzen, namentlich Liautung, sei nicht zu erwarten. Er wies nach, dass in der Provinz Schansi (vergl. d. Z. 1897 S. 389) Kohlenflötze von gewaltiger Mächtigkeit und leichter Abbaufähigkeit vorhanden seien, die er auf 1200 Milliarden t schätzte. Bei dem jetzigen Kohlenbedarf der Welt, der etwa eine halbe Milliarde jährlich beträgt, würden allein die Vorräthe von Schansi für $2^1/_2$ Jahrtausende ausreichen. Schansi bildet eigentlich das fernere Hinterland von Kiautschou, und es war zu erwarten, dass die Ausbeutung eines Theils seiner Landesproducte von hier aus erfolgen würde. Leider ist nach neuesten Berichten die ganze Provinz für sehr erhebliche Summen an ein englisch-italienisches Syndicat verkauft worden, wodurch England eine grosse wirthschaftliche Macht mit Weihaiwei als Stützpunkt in Nord-China erlangen würde. Für den deutschen Unternehmergeist wird es um so mehr darauf ankommen, Kiautschou als Eingangsthor für das nördliche China auszugestalten und den Hafen zum Schifffahrtsplatz für die Versorgung von Schansi und für die Ausfuhr von dort zu machen.

Kohlenbergbau in Transvaal im Jahre 1897. Im Jahre 1897 waren 42 Kohlengruben in Transvaal im Betriebe, die zusammen 1 667 752 t förderten. Verkauft wurden 1 600 212 t, d. s. 162 915 t oder 11,4 Proc. mehr als im Jahre 1896. Der Verkaufspreis betrug durchschnittlich $ 1,64 pro t loco Grube. Beschäftigt wurden 313 Weisse und 2744 Eingeborene über Tage, 159 Weisse und 3917 Eingeborene unter Tage, zusammen also 7133 Mann. Die Durchschnittsleistung des Arbeiters beträgt 234 t.

Zu den **Bohrversuchen bei Neurode** wird uns mitgetheilt, dass der Kampf um die Verleihung weiterer Kohlenfelder in der dortigen Gegend nunmehr entschieden ist. Am Bohrthurme auf der Pfennigwiese wurde ein Kohlenflötz angebohrt. Damit ist die „Wenzelausgrube“ in Mölke als Sieger in dem Wettkampfe hervorgegangen. Durch die Königl. Bergbehörde ist festgestellt worden, dass bei einer Tiefe von 366,87 m 57 cm Kohlen gebohrt sind. Ein anderes tieferes Flötz ist von dem ersten nur durch eine schmale Zwischenschicht getrennt. Da dasselbe 111 cm stark ist, hat das ganze Flötz eine Stärke von ca. 2 m.

Neue Flötzfunde im Habichtswalde bei Cassel. Gelegentlich einer Bohrung nach Bausand stiess man bei 19 m Teufe auf ein Braunkohlenflötz von über 6 m Mächtigkeit, welches ca. 40 m tiefer als das lang bekannte Flötz von 4,0 bis 7,0 m Mächtigkeit lagert. Aufmerksam gemacht hierdurch wurden die Grubenfelder Fr. Wilhelm, Habichtsspiel (richtiger Habichtsbühl) und Drusel durch eine Reihe von Bohrungen auf dieses bisher gänzlich unbekannte Vorkommen weiter untersucht. Jede derselben traf das Flötz, welches mit ca. 8° nach SO hin einfällt. Die Mächtigkeit blieb sich im Allgemeinen gleich, nur scheint dieselbe nach dem Felde Habichtsspiel zu allmählich zuzunehmen. Die Bohrungen in diesem und im Felde Drusel constatirten übrigens noch ein bisher unbekanntes, 15 m höher gelegenes Flötz von 3,40 m Mächtigkeit, welches inzwischen durch einen Versuchsschacht näher untersucht werden konnte. Die Kohle beider Vorkommen scheint ganz vorzüglich zu sein, da sie mit sehr lebhafter Flamme verbrennt, was auf einen ansehnlichen Theergehalt schliessen lässt. Im westlichen Theil des Feldes Habichtsspiel wurde durch die letzte Bohrung sogar ein Lager alleredelster Glanzkohle (Glaskohle) von 2,60 m Stärke nachgewiesen. Dasselbe liegt nur 13,40 m unter Tage; sein Hangendes besteht aus bituminösen, bisweilen gefritteten Sanden und sein Liegendes aus einem Basalt-Lager von unbekannter Mächtigkeit. Nur unter Anwendung der schärfsten Meissel konnte diese harte, im Aussehen schwarzem Glase gleichende Kohle durchstossen werden. Die Glanz- oder Edelkohle ist im Casseler Revier schon selten geworden und daher sehr gesucht und geschätzt. Dem Vernehmen nach soll das Vorkommen jetzt durch einen Schacht näher untersucht werden. Der Kohlenreichthum des Habichtswaldes scheint sonach abermals auf lange Zeit vorzuhalten. Das angrenzende fiscalische Werk ist bekanntlich schon seit dem Ende des 16. Jahrhunderts in fortwährendem Betriebe. Der neue Flötzfund dürfte also von grosser Bedeutung sein.

Neue Braunkohlenaufschlüsse in Sachsen im Jahre 1896. Auf der Flur Wachau bei Leipzig sind Bohrungen nach Braunkohlen vorgenommen worden, und man soll ein Flötz von 9,5—10,5 m Mächtigkeit hierbei nachgewiesen haben. In der Flur Stockheim bei Lausigk haben die Bohrungen ein Braunkohlenflötz von 5—7 m Mächtigkeit bei einer Teufe von 25—33 m erschlossen. In der Flur Hartmannsdorf bei Borna wurden 11 Bohrlöcher gestossen und dabei ein Flötz mit 12 bis 14 m Mächtigkeit angetroffen. Die Flötzverhältnisse scheinen also dieselben zu sein wie in der benachbarten Flur Gnandorf. Unter der Flur Golzern bei Grimma wurde auf eine Ausdehnung von 60 Ackern (33,2 ha) ein Braunkohlenflötz mit 5,5 m Mächtigkeit bei einer Teufe von 24—34 m durch Bohrungen nachgewiesen. Ferner wurde auf Rittergutsflur Benndorf bei Frohburg durch einen Versuchsschacht ein Braunkohlenflötz von ungefähr 13 m Mächtigkeit erschürft. Das in Medewitz'scher Flur bei Pergau im vorigen Jahre niedergebrachte Bohrloch hat bei einer Teufe von 63 m ein Braunkohlenflötz von 10,25 m Mächtigkeit mit einer Thoneinlagerung von 0,15 m Mächtigkeit erreicht. Das Liegende des Flötzes besteht aus grauem, festem Thon. Das Bohrloch hat eine Tiefe von 75 m erlangt. 300 m nördlich vom Dorfe Grechwitz und 600 m östlich vom Wege Döben-Grechwitz bei Grimma ergab ein Bohrversuch in Flur Döben bei 8,5 m Teufe das Vorhandensein eines Braunkohlenflötzes von nur 0,75 bis 1,0 m Mächtigkeit. In der Flur Altenbach bei Wurzen wurde südlich von der Chaussee Wurzen-Leipzig ein neuer Tagebau zur Ausbeutung eines ungefähr 2,5 m mächtigen Kohlenflötzes eröffnet, ebenso nahm man in der Flur Pausitz einen Tagebau in Angriff. Ferner entstand in der Flur Mark-Wüstungsstein bei Lausigk eine grössere Anlage, bei der die Kohle auch mittels Tagebaues gewonnen werden soll. Beim Braunkohlenwerk Wyhra zu Wyhra bei Borna wurden vielfache Bohrungen in der Nähe des jetzigen Grubenfeldes vorgenommen. (Jahrbuch f. d. Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen. 1897, S. 146.)

Die Grottauer Braunkohlenablagerung in Nordböhmen. Dem F. Katzer'schen Aufsatz über die Grottauer Braunkohlen in der Oesterreichischen Zeitschr. f. B.- und H.-Wesen XLV 1897 entnehmen wir Folgendes:

Die Ablagerung bildet eine Mulde oder vielmehr einen Muldentheil, dessen östlicher Flügel weniger ausgedehnt zu sein scheint als der westliche fast horizontal liegende. Die Muldenachse ist fast nordsüdlich und fällt mit der Thalrinne des Neisseflusses zwischen Görsdorf und Zittau zusammen. Die Schichten fallen im östlichen Flügel nach NW, im westlichen nach NO ein, sodass die ganze Grottauer Braunkohlenablagerung eine nach N also nach Zittau zu offene Halbmulde bildet. Das ist eine Folge des Umstandes, dass die Grottauer Kohle nur eine Ausbuchtung des Zittauer Braunkohlenbeckens darstellt.

Der westliche Flügel mit 4—5° nach NO einfallenden Schichten ist ohne grössere Unregelmässigkeiten, wenn auch das bedeutendste Flötz, „das sogenannte Hauptflötz", hier stellenweise von 9,55 m auf 16 m anschwillt. Im östlichen Flügel finden sich bedeutende Stauchungen und viele Verwerfungen mit freilich meist nur geringer Sprunghöhe. Die Identificirung der Kohlenflötze, deren man bei regelmässiger Ablagerung im abbauwürdigen Theil 9 zählt, wäre hier nicht möglich, wenn nicht ein lettiges Zwischenmittel, der sog. „Leitletten", durch seine verhältnissmässig grosse Mächtigkeit von 40—60 cm und seine reine graue Farbe als Leitflötz benutzt werden könnte. Die meisten Verwerfungen streichen mehr oder minder parallel zum Neissethal und fallen gegen W ein; sie sind bei einer Mächtigkeit von bis $1/2$ m gewöhnlich offen.

Den Pflanzenabdrücken und Früchten nach, die man in der Braunkohle gefunden hat, ist die Kohle altmiocänen Alters; die Verwerfungen scheinen dem mittleren Miocän anzugehören. Am wichtigsten ist die Verwerfung, welche dem heutigen Neisselaufe entspricht.

Die Kohle ist braun bis röthlich braun; entzündet sich leicht und verbrennt mit hellleuchtender Flamme unter starker Rauchentwickelung. Das spec. Gew. ist 1,163; die Analyse einer bei 110° getrockneten Probe ergab: Kohlenstoff 53,22 Proc.; Wasserstoff 5,56; Asche 3,27; Sauerstoff, Stickstoff und andere flüchtige Bestandtheile 37,95 Proc.

Salz in Peru. Die Salzproduction wird in Peru augenblicklich in der Form eines Regierungsmonopols betrieben, dessen Erträge dazu bestimmt sind, den Gebietsverlust an Chile während des letzten Krieges nach und nach auszugleichen. Die Ausbeute im Jahre 1896 war sehr bedeutend; ungefähr 15 000 t wurden nach Columbia, 55 000 nach Chile und ungefähr 13 800 nach Ecuador gesandt, das giebt einen Gesammtexport von 83 000 t im genannten Jahre. 78 145 t wurden im Lande als Speisesalz verbraucht; die Industrie verwendete 7000 t. Die Gesammtproduction beträgt demnach 168 954 t. (Eng. and Min. Journ. Mai 1898).

Neue Magnesitlagerstätten im Gebiete der Liesing und Palten in Obersteiermark. Zu den von Rumpf in seiner Arbeit „Ueber die steirischen Magnesite" aus dem oben genannten Gebiete beschriebenen Vorkommen von der Melling, von Vorwald und dem Sunk und den später bekannt gewordenen Magnesitlagerstätten aus der Jassing am südöstlichen Ende der Liesing-Palten-Linie und aus der Lassing am nordwestlichen Ende derselben sind in den letzten zwei Jahren vier neue Lagerstätten des genannten Gebietes hinzugekommen.

Vor einem Jahre wurde in dem Thalkessel, welcher die Quellbäche der Liesing enthält, dicht bei der Beilsteiner Mauer, die aus feinkörnigem weissem Marmor besteht und nach Vacek dem Carbon angehört, am Waldesrande ein grosser Magnesitblock gefunden, welcher ganz das Aussehen des Pinolites des Sunkes hat und aus einem Lager der Beilsteiner Mauer stammen dürfte. Ein zweiter Pinolit steht auf der anderen Thalseite zu; er liegt auf der Südseite des kleinen Schobers in einer Wiese von ungefähr 1400 m Seehöhe, ist gelblich und enthält Spuren von Talk. — Im Sommer dieses

hres wurde ein dem Anscheine nach sehr mäch-
es Lager auf der Nordseite des kleinen Schobers
:ich unterhalb der Schwarzbeeralm und weiter
f den grossen Schober zu, nahe in 1400 m
ehöhe gefunden. Bei der Schwarzbeeralm steht
.rbonkalk an und in Verbindung mit ihm grob-
ithiger, gelblicher Magnesit. Beide, Magnesit
d Kalk, greifen in einander über in derselben
eise, wie das Vacek aus dem Magnesitlager der
:oss-Veitsch beschrieben hat. — Von dieser Stelle
gefähr 500 m westlich liegt in dem von Vacek
ıgezeichneten Zuge von Carbonkalk eine ungefähr
) m lange und fast ebenso hohe Wand von Pi-
ılit, von gleicher Güte wie jener des Sunkes. —
n viertes Vorkommen fand man im Paltenthale
.he Singsdorf bei der Kalkwand, welche dort be-
nnt und sich bis gegen Rottenmann erstreckt.
uch dieser Magnesit ist ein Pinolit und scheint
ıch den lose aufgefundenen Stücken zu schliessen
it Kalk zusammen vorzukommen. (Verh. d. k.
. geol. Reichsanstalt 1897 No. 16.)

Nordamerikanische Edelsteine.
Der Werth der in den Vereinigten Staaten
ın Amerika im Jahre 1897 gewonnenen Edel-
eine betrug, nach einem Berichte des Special-
enten G. F. Kunz von der Abtheilung der
ontan-Industrie des geologischen Bureaus der
:reinigten Staaten, Doll. 130 765 gegen Doll.
850 im Jahre 1896. Es entfielen auf Türkise
ıll. 55 000, Saphire, Doll. 25 000, Bergkrystalle
ıll. 12 000, Turmaline Doll. 9025.

Erdölproduction im Elsass (Vgl. d. Z. 1896
82; 1897 S. 35 und 1898 S. 35) betrug

1890 . . .	12 977 t
1891 . . .	12 847
1892 . . .	12 942
1893 . . .	12 609
1894 . . .	15 868
1895 . . .	15 439
1896 . . .	18 834

Es wurden erbohrt an grösseren Oelquellen:
1895 3 Quellen mit zusammen 150 Fass
ıgesleistung (ein Fass enthält 150 k Oel, die
„Tagesleistung“ bezeichnet die anfängliche Leistung);
396 3 Quellen je mit 18, 24 und 70 Fass Tages-
istung; 1897 (bis Schluss 3. Quartal) 4 Quellen
it je 50, 60, 100 und 120 Fass Tagesleistung,
ervon die drei letzten im 3. Quartal.

Oelheim lieferte im Jahre 1896 701 t Rohöl,
Vietze 755 t, Hanigsen 54 t und Hannover-Linden
t, somit der preussische Staat zusammen 1512 t.

Petroleum in Burma. Der Monographie F.
oetling's veröffentlicht von der Geological
urvey of India über Petroleum in Burma ent-
ehmen wir Folgendes: Das gegenwärtige Aus-
ingen beträgt 250 000 barrels und Noetling
veifelt an einer bedeutenden Productionszunahme
der Zukunft. Die Petroleumfundpunkte erstrecken
ch über ein bedeutendes Gebiet, und alle liegen
ıf Gebirgssätteln. Das Erdöl tritt in miocänen
:hichten auf und scheint auf eine ungefähr
) Meilen breite Zone beschränkt zu sein, welche
ch an der Ostseite des Arrakan Yoma ausdehnt.
enaue Analysen des Productes liegen nicht vor,
die ungefähre für den Handel in Betracht kom-
mende Zusammensetzung beträgt 50 Proc. Leuchtöl,
40 Proc. Schmieröl und 10 Proc. Paraffin.

Die Gewinnungsmethoden sind die denkbar
primitivsten, da man in den letzten 100 Jahren
nicht die geringsten Fortschritte gemacht hat. Seit
1888 hat man die Production gesteigert, leider
aber nur mit Hilfe neuer Bohrlöcher in zum Theil
jungfräulichem Felde*).

Petroleum im Unger-Comitate. In letzter
Zeit sind bei den im Unger-Comitat vorgenommenen
Bohrungen, in einer Tiefe von etwas über 300 m,
ergiebige Petroleumquellen gefunden worden, die
per Stunde etwa 30 Metercentner Erdöl liefern.
Die Bohrungen werden nun mit erhöhtem Eifer
fortgesetzt, und der Finanzminister hat sofort einen
bewährten Fachmann nach dem Fundorte, in dessen
nächster Nähe das Aerar Freischürfe erworben hat,
entsendet, um authentische Informationen zu er-
halten (Industrielle Nachrichten No. 11. 1898.)

In Bezug auf den **Bergbau in den thüringischen Staaten** entnehmen wir den Zusammen-
stellungen des Kaiserlichen Statistischen Amtes in
Berlin folgende sich auf das Jahr 1896 beziehenden
Zahlen: Steinkohlen liefern im Herzogthum
Meiningen 2 Betriebe mit 125 Arbeitern, im Her-
zogthum Sachsen-Coburg-Gotha 1 Betrieb mit
8 Arbeitern. An der viel erheblicheren Braun-
kohlen-Förderung betheiligen sich in dem Her-
zogthum Sachsen-Altenburg 39 Betriebe mit 1858,
im Fürstenthum Schwarzburg-Rudolstadt 1 Betrieb
mit 72, im Fürstenthum Reuss j. L. 1 Betrieb mit
53 und im Grossherzogthum Sachsen-Weimar
1 Betrieb mit 10 Arbeitern. Auf Eisenerze giebt
es in Sachsen-Weimar 4 Betriebe mit 8, in Sachsen-
Meiningen 1 Betrieb mit 124, in Schwarzburg-
Rudolstadt 2 Betriebe mit 9, in Reuss j. L. 5 Be-
triebe mit 68 Arbeitern. Manganerze werden in
Sachsen-Coburg-Gotha von 15 Betrieben mit 76,
in Schwarzburg-Sondershausen von 2 Betrieben
mit 39 und in Sachsen-Weimar von 1 Betrieb mit
6 Arbeitern gefördert. Endlich gewinnt in Reuss
j. L. 1 Betrieb mit 1 Arbeiter Vitriolerze.

Mineralstatistik Frankreichs. Den auf Ver-
anlassung des Ministers der öffentlichen Arbeiten im
Journal officiel vom 19. März 1898 veröffentlichten
Tabellen entnehmen wir folgende Zahlen. Die
sich auf 1897 beziehenden Ziffern rühren aus den
von den Bergingenieuren gelieferten halbjährlichen
Zusammenstellungen her und sind nur provisorisch,
dagegen ist die Statistik von 1896 definitiv.

Die Kohlen- und Antracit-Production betrug
für 1896 (1897) 28 750 452 (30 277 888); Braun-
kohle förderte man 439 448 (457 465) t; dem-
nach lieferte Frankreich insgesammt an brenn-
baren Mineralien 29 189 900 (30 735 353) t, die
Production von 1897 übertrifft aber die des Vor-
jahrs um 1 545 453 t.

Diese Production vertheilt sich in folgender
Weise auf die einzelnen Kohlenbecken:

*) Wir gehen hier nur kurz auf die Mono-
graphie ein, da Noetling einen Aufsatz über den-
selben Gegenstand in d. Z. zu veröffentlichen beab-
sichtigt. Red.

I. Kohle und Antracit:

Becken	Production in t 1896	Production in t 1897
Nord et Pas de-Calais	17 072 538	18 355 757
Loire	3 578 397	3 649 806
Bourgogne et Nivernais	2 165 937	2 205 466
Gard	1 888 611	1 871 638
Tarn et Aveyron . .	1 551 460	1 589 759
Bourbonnais	1 122 673	1 196 456
Auvergne	405 360	427 458
West-Alpen	210 715	251 966
Süd-Vogesen . . .	222 737	218 732
Hérault	209 378	201 904
Creuse et Corrèze . .	201 557	196 838
Ouest	121 089	112 108
Summa	28 750 452	30 277 888

II. Braunkohle:

Becken	Production in t 1896	Production in t 1897
Provence	395 631	415 162
Comtat	22 917	22 594
Süd-Vogesen . . .	12 684	10 650
Süd-Ouest	7 538	8 513
Haut-Rhône	607	475
Yonne	71	71
Summa	439 448	457 465

Bei der Eisenindustrie wollen wir uns auf folgende Zahlen beschränken:

Die Roheisen Production betrug 1896 (1897) 2 339 537 (2 472 143) t, weist also ein Mehr von 132 606 t auf.

Schmiedeeisen wurde in den genannten Jahren 828 758 (828 273) t hergestellt, die Production hat demnach um 485 t abgenommen.

Die Zahlen für die Stahl-Production sind für verarbeiteten Stahl 916 817 (959 254) und für unverarbeiteten Bessemer- und Siemens-Martin-Stahl 1 180 743 (1 281 595). Demnach ist im Jahre 1897 mehr Stahl hergestellt worden, und zwar verarbeiteter 42 437 t und unverarbeiteter 100 852 t.

Die Mineralproduction Gross-Britanniens.

Die Kohlenproduction war die grösste bis jetzt erreichte. An ihr betheiligten sich England mit 143 477 127, Wales mit 29 424 048, Schottland mit 29 082 996, Irland 135 025. Ungefähr $1/_6$ dieser Förderung wurde exportirt.

Beim Eisenerz ist eine geringe Productionsabnahme zu verzeichnen, obgleich die Roheisenproduction stieg. Das zeigt wieder, dass die britischen Eisenhütten jedes Jahr mehr von importirten Erzen abhängen. (Die Statistik 1895 u 1896 befindet sich d. Z. 1898 S. 116. Sie auch d. Z. 1897 S. 348 u. 379.)

	1896	1897	Zu- oder Abnahm
Kohle	195 351 951	202 119 196	+ 6 767 245
Thon	135 428	122 403	— 13 025
Feuerfester Thon	2 526 044	2 682 472	+ 156 428
Schwefelkies	7 289	8 545	+ 1 256
Eisenerz	7 856 586	7 793 168	— 53 418
Kalk	63 938	40 171	— 23 767
Oelschiefer	2 419 537	2 223 757	— 195 780
Sand	4 996	3 249	— 1 747
Sandstein	138 099	152 064	+ 13 965

Die Mineralstatistik Italiens für 1896.

Erz oder Mineral	Production in t	Werth in fr
Eisen	203 966	2 539 86
Mangan	1 890	102 25
Eisen-Mangan . .	10 000	100 00
Kupfer	90 408	2 123 59
Zink	118 171	7 490 64
Blei	33 545	4 464 32
Blei und Zink . .	160	13 20
Silber	640	536 25
Gold	7 659	853 00
Antimon	5 086	302 95
Quecksilber . . .	14 305	737 85
Schwefel und Kupferkies	45 728	544 12
Kohlen	276 197	1 981 861
Schwefel	2 738 057	23 876 39
Steinsalz	17 300	260 12
Quellsalz	11 974	306 491
Petroleum	2 524	644 46
Asphalt u. Bitumen .	45 456	888 63
Borsäure	2 616	837 120
Graphit	3 148	50 966

(Auszug aus der Revista del servizio min rario nel 1896.)

Die Mineralstatistik Spaniens für 1896.

Erz oder Mineral	Zahl der Bergwerke	Production in t	Werth in fr.
Eisen	392	6 762 582	25 067 0
Wolfram	1	31	7 8
Schwefelkies . .	7	100 000	250 0
Blei	380	104 160	9 424 0
Silberhaltiges Blei	331	182 565	30 605 8
Blei und Zink . .	1	400	2 0
Gold und Silber .	4	854	15 2
Silber	6	1 230	649 71
Kupfer	360	2 358 284	11 762 1
Zinn	8	2 348	29 5
Zink	58	64 828	2 038 3
Quecksilber . . .	21	34 959	6 886 9
Mangan	22	38 265	268 6
Salz	78	521 751	5 769 3
Schwefel	12	26 204	227 1
Kohle	657	1 852 947	14 033 2
Braunkohle . . .	49	55 413	301 3
Anthracit	3	14 895	133 9

(Auszug aus der Estadistica minera di Españ 1896.) (Schätzungen für 1897 s. d. Z. 1898 S. 181

Mit der Vermessung einer Linie quer durch das ganze Festland der Vereinigten Staaten von Nordamerika ist eine wichtige und grosse Arbeit in den letzten Monaten zum Abschluss gelangt. Am 3. März 1871 fasste der Congress den Beschluss, die Vermessungsarbeiten der Küstenuntersuchung (Coast Survey) zur Schaffung einer geodätischen Verbindung der atlantischen mit der pacifischen Küste auszudehnen. Diese jetzt vollendete Linie verläuft vom Cape May-Leuchtthurme in New-Jersey bis zum Point Arena-Leuchtfeuer in Californien und hat eine Länge von 2625,6 engl. Meilen. Anfangs- und Endpunkt liegen bis auf wenige Meilen Unterschied in derselben Breite. Das Netz von Vermessungslinien, welches durchweg aus Vierecken besteht, enthält 266 Stationen erster Ordnung, vier davon haben eine Meereshöhe von über 14000 Fuss und zwanzig eine solche über 10000. Von Interesse sind die Thatsachen bezüglich der grössten benutzten Sehweiten, die in der Geschichte der Landesvermessung ebenfalls einzig dastehen. Die längste Sehlinie war die vom Uncompahgre Peak in 14300 Fuss Meereshöhe bis zum Mount Ellen in 11300 Fuss, beide im Felsengebirge, die Länge dieser Sicht erreichte 183 engl. Meilen (fast 300 km), etwa soweit wie von Berlin nach Kiel. Ueber 20 mal wurden Strecken von mehr als 160 km Länge gesichtet. Die Vermessungslinie durchläuft 19 Staaten der Union, nämlich von O nach W: New-Jersey, Delaware, Maryland, District Columbia, Virginia, West-Virginia, Kentucky, Ohio, Indiana, Illinois, Missouri, Kansas, Colorado, Utah, Nevada und Californien.

Kleine Mittheilungen.

Auf dem rechten Lippeufer, 2 km westlich von der Station Bork der Dortmund-Gronau-Enscheder-Eisenbahn wurde bei 450 m ein 2 m mächtiges zur Gasflammkohlenpartie gehöriges Kohlenflötz gefunden.

Bei Sassoferrato in der Nähe von Ancona hat ein deutsches Syndikat nach mehrjährigen Bemühungen endlich Schwefel in genügender Menge gefunden. Die eine Grube lieferte im Jahre 1897 40 000 t Schwefel.

Nach der officiellen Statistik hat Norwegen im letzten Jahre 1025 t metall. Kupfer, 1450 t Kupfererze mit 20 Proc. Kupfer, einige Tausend Tonnen ärmere Kupfererze und 90 000 t Schwefelkies producirt.

Auf der Insel Andöen im nördlichen Norwegen wurden jurassische Gesteine angetroffen und erfolgreiche Kohlenbohrungen vorgenommen.

Wolfram-Lagerstätten werden im Ural ausgebeutet, um das Material für Wolframstahl zu liefern, mit dem man in der Armeeverwaltung sehr günstige Resultate erzielt hat.

Nach den officiellen Berichten betrug die Production der Baku-Oelfelder im Jahre 1897 425 161 669 Pud Petroleum (vergl. d. Z. 1898, S. 175. — 1 Pud = 16,38 kg).

Im Kaukasus ist eine grosse Infusorien-Erde-Lagerstätte beim Dorfe Akholtsik entdeckt worden, welche 84,95 Proc. SiO_2 und 3,02 Proc. CaO, Fe_2O_3 und organische Substanz enthält. Nicht weit von ihr liegt eine zweite durch Eisenoxyd gefärbte.

In der Gegend von Tersk sollen abbauwürdige Silber-, Blei- und Kupferlagerstätten entdeckt worden sein.

27 000 t australischer Kohle wurden im April von Newcastle (N.S.W.) nach San Francisco übergeführt; im Mai will man 150 000 t aus Australien nach Amerika importiren.

Aus Neu-Fundland wird berichtet, dass man einen wichtigen Erdölfund gemacht hat. Grössere Bohrungen, die begonnen worden sind, sollen über den Umfang des Vorkommens Gewissheit geben.

Vereins- u. Personennachrichten.

Bergrath Köbrich †.

Am 1. Mai d. J. wurde in Bozen in Tirol einer der bedeutendsten Fachmänner der Tiefbohrtechnik, Bergrath Köbrich, in seinem besten Mannesalter seinem Beruf durch einen plötzlichen Tod entrissen. Die bewundernswerthesten Ausführungen, welche die Tiefbohrtechnik zu verzeichnen hat, die Bohrungen bei Schladebach und Paruschowitz, sind sein Werk. Die Vervollkommnung der Tiefbohrgeräthe und deren Anwendung in ihrer heutigen Vollendung haben wir zum grossen Theil ihm zu verdanken.

Köbrich wurde am 5. Januar 1843 in Kleinalmerode bei Kassel als Sohn des dortigen Pfarrers geboren, besuchte die höhere Gewerbeschule zu Kassel 4 Jahre lang und demnächst das Polytechnikum zu Karlsruhe. Nachdem er sich dann circa 5/4 Jahre auf verschiedenen Berg- und Hüttenwerken des ehemaligen Kurfürstenthums Hessen praktisch beschäftigt und sich noch ein Jahr lang theoretisch vorbereitet hatte, legte er im Jahre 1865 die erste Staatsprüfung für die höhere Bergbeamtenlaufbahn im Kurfürstenthum Hessen ab. Dann ging er abermals in die Praxis und kam nach Nentershausen bei Riechelsdorf, um dort eine grössere Tiefbohrung kennen zu lernen. Nachdem er sich ein Jahr ausschliesslich dem Bohrbetrieb gewidmet hatte, nahm er im Jahre 1866 eine Stellung als Bohringenieur auf der Saline Luisenhall bei Göttingen an und leitete die Aufwältigung eines zu Bruche gegangenen Soolbohrloches.

Im Jahre 1869 waren die Bohrarbeiten auf Luisenhall mit Glück beendet und Köbrich wurde für Stassfurt engagirt, um dort in den Jahren 1869—1874 sieben Bohrlöcher für Rechnung eines Consortiums abzuteufen, aus welchem später die Gewerkschaft Neustassfurt entstand. Aus dem preussischen Staatsdienste, in welchen er nach 1866 übernommen war, war er 1868 ausgetreten, wurde aber 1874, nach Beendigung seiner Stassfurter Thätigkeit wieder in den preussischen Staatsdienst aufgenommen und übernahm von da ab die Leitung der fiscalischen Bohrarbeiten des preussischen Staats und der grossen Central-Bohrwerkstätte zu Schönebeck. Seine Wirksamkeit steht

in engster Beziehung zu dem grossartigen Aufschwung des gesammten Tiefbohrwesens und seiner stetigen Entwickelung bis zum heutigen Tage. Köbrich ist der Verfasser mehrerer in das Tiefbohrwesen einschlagender bahnbrechender Abhandlungen in verschiedenen fachmännischen Zeitschriften.

Den Schmerz um den Heimgang eines so vorzüglichen Mannes theilen mit seiner Familie zahlreiche Freunde und Fachgenossen.

Der Name „Köbrich" wird in der Tiefbohrtechnik alle Zeit eine hervorragende Stelle einnehmen.

Darmstadt im Mai 1898.

Tecklenburg.

Deutsche geologische Gesellschaft.

Sitzung vom 4. Mai.

Dr. Koch sprach über die geologischen Verhältnisse des Klosterholzes bei Ilseburg am Nordrande des Harzes. Die Fauna eines hier vorkommenden Kalksteins veranlasste Kayser zur Aufstellung der hercynischen Formation. Römer unterschied den hercynischen Kalk, mitteldevonische Thonschiefer (Wissenbacher Schiefer) und den Spiriferensandstein. Kayser erkannte in seiner „hercynischen Fauna" die beiden letzten Horizonte nicht an, die neusten Untersuchungen ergaben aber die Richtigkeit der Römer'schen Annahme.

Das durch Schürfgräben genau festgestellte Profil lässt als Einziges im Harz Hangendes und Liegendes des Hauptquarzits erkennen. Ihm ist es zu verdanken, dass die Eruptolithenschiefer, die man früher für devonisch hielt, wieder zum Silur gerechnet wurden und dass die früher als Obere Wiederschiefer bezeichneten Schiefer typische mitteldevonische Wissenbacher Schiefer sind.

Im S. zeigt sich das Ilseburgquarzit auf die genannten Schichten aufgeschoben, demnach müssen die Grauwacken jünger sein als der Quarzit, sie sind also nicht Tanner Grauwacke, sondern nach Kort culmisch; dafür spricht auch das Vorkommen eines culmischen Calamiten. Der Ilseburgquarzit ist am ältesten und wahrscheinlich silurisch.

Prof. Jaekel sprach über einen interessanten Crinoiden aus dem Oberdevon der Nedener Schichten.

Eine dänische Expedition unter Führung des Geologen Dr. K. J. V. Steenstrup, der früher 8 Sommer und einige Winter in Grönland zugebracht hat, ist zur Erforschung der Insel Disko am 7. Mai abgereist. Theilnehmer sind der Botaniker Morten Pedersen und der Geodät Graf Moltke.

Der VII. internationale Geographen-Congress findet 1899 in Berlin statt.

Die zweite Versammlung des Internationalen Bergwerks-Congresses wird in Salt Lake City, Utah, abgehalten und beginnt am 6. Juli (die erste Versammlung fand im vergangenen Juli in Denver statt).

Mit der Weltausstellung im Jahre 1900 zu Paris wird auch eine „Exposition souterraine" verbunden sein, mit deren technischer Leitung De Launay beauftragt worden ist. Bailloud wird ihm bei der praktischen Ausführung behilflich sein.

Ernannt: Dr. W. Weissermel aus Tübingen und Dr. W. Koert aus Göttingen zu Hilfsarbeitern.

Dr. Robert Gans zum etatsmässigen Chemiker bei der geologischen Landesanstalt in Berlin.

Der Bergamtsdirector Dr. jur. Wahle in Freiberg i. S. zum Oberfinanzrath am Königl. Finanzministerium, der Bergamtsrath Professor Dr. jur. Kretzschmar zum Bergamtsdirector in Freiberg.

Prof. der Mineralogie Dr. Becke an der deutschen Universität zu Prag zum ordentlichen Prof. an der Universität Wien unter Ernennung zum Regierungs-Rath.

Die Adjuncten der Bergbaukunde an der Bergakademie Leoben Victor Waltl und Rudolf Seller zu ausserordentlichen Professoren daselbst.

Zu Assistent Geologists an der Geological Survey of England in London: C. B. Wedd an Stelle des zurücktretenden C. E. De Rance und Dr. William Pollard; an der Geological Survey of Ireland in Dublin: H. J. Seymour.

Berg-Assessor G. Cremer aus Bochum ist vom 15. Juni ab auf zwei Jahre vom Königl. Ober-Bergamt in Dortmund beurlaubt, um sich nach der chinesischen Provinz Schantung zur Aufsuchung von Kohlen zu begeben.

Verstorben: Geh. Rath Dr. Karl Wilhelm v. Gümbel, Oberbergdirector Prof. und Mitglied der Academie der Wissenschaften in München am 18. Juni im Alter von 75 Jahren.

Am 25. April in Berkeley (Cal., U. A. S.) der Geologe und Metallurge Melville Atwood, 85 Jahre alt.

Am 11. Mai bei Gloucester (England) der Geologe W. C. Lucy, 75 Jahre alt.

Der Geologe John Robert Streatham Hunter-Selkirk in Braidwood.

Der Mineraloge James l'Anson, Director des Technical College in Darlington.

Der Paläontologe Dr. K. Nöldeke in Celle.

Der Petrograph Dr. John Shearson Hyland in Elmina (West-Afrika).

Berichtigung.

Herr Albr. Macco legt Werth auf die Mittheilung, dass die Skizze Fig. 50 im Heft 4 d. Z. 1898 das Werk mühevoller Arbeit des Herrn Bergwerksdirectors Woiniewicz der Société Dniéprovienne bei Krivoi Rog ist, der sie ihm bereitwilligst zur Verfügung gestellt hat.

Schluss des Heftes: 24. Juni 1898.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1898. August.

Die Lagerstätten der Stahlberger und Klinger Störung im Thüringer Wald.

Von

Hans Mentzel.

Der Thüringer Wald ist auf seiner Nord- und Südseite durch Randspalten — seltener nur durch Flexuren — von seinem Vorland geschieden. Die Randspalten sind theils einfache Verwerfungen, theils Systeme von Sprüngen, welche vielfach zur Bildung von Erzlagerstätten Veranlassung gegeben haben. Zu den wichtigsten derselben gehören die eigenthümlichen Eisenerzvorkommen der Schmalkalder Gegend, die im **Stahlberg**, an der **Mommel** und an der **Klinge** abgebaut werden. Sie können ein hervorragendes bergmännisches und geologisches Interesse beanspruchen, weil sie zu den räumlich grössten des Thüringer Waldes gehören, und das Feld eines mehrere Jahrhunderte alten Bergbaues sind, der die Grundlage der Schmalkalder Eisenindustrie bildete, und weil das aus ihren Erzen erschmolzene Eisen ein vorzügliches Qualitäts-Roheisen ist. Ganz besonders aber reizen die interessanten Lagerungsverhältnisse, die Beziehungen zu benachbarten Lagerstätten sowie zu der in der Nähe zu Tage tretenden Liebensteiner Quelle zu eingehenderer Untersuchung.

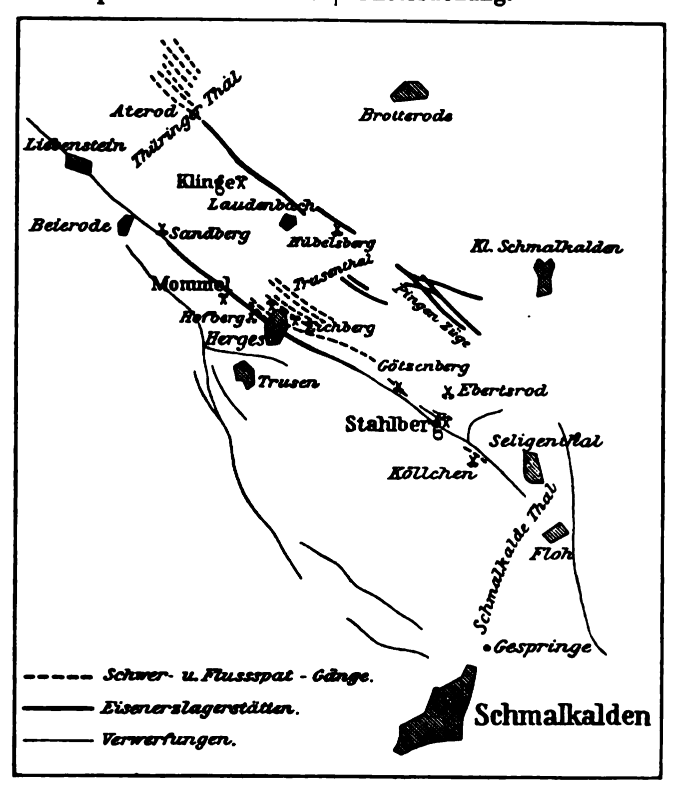


Fig. 95.
Uebersicht über die nördlich von Schmalkalden auftretenden Gänge und Verwerfungen i. M. 1:135 300.

Das Gebiet der in Rede stehenden Lagerstätten ist der südwestliche Abhang des Thüringer Waldes, und zwar ein Abschnitt aus demselben, der sich vom Thüringer Thal bei Beierode im NW bis zum Schmalkalde-Thal im SO erstreckt (s. Fig. 95).

Die in diesem Gebiet zur Entwickelung gelangten und noch erhaltenen Schichten sind folgende:

Das Liegende bilden krystallinische Gesteine, die z. Th. als Gneisse und Glimmerschiefer, z. Th. als Granite angesprochen

worden sind. Es sind im Wesentlichen zwei Gruppen zu unterscheiden: einerseits ein meist deutlich geschichtetes graues oder röthliches Gestein, bei Seligenthal glimmerschieferähnlich, an der Klinge gneissartig, andererseits der — nach seinem bedeutendsten Vorkommen benannte — Trusenthal-Granit, ein typischer Granit-Porphyr. Beide Gesteinsarten werden gangförmig durchsetzt von Melaphyr, Syenitporphyr und dem Granitporphyr **Bückings**, die fast alle dem Streichen des Thüringer Waldes folgen.

Über dem krystallinischen Grundgebirge folgt in unserem Gebiet unmittelbar der Zechstein, und zwar theils der mittlere, theils der obere. Während in den Gruben-

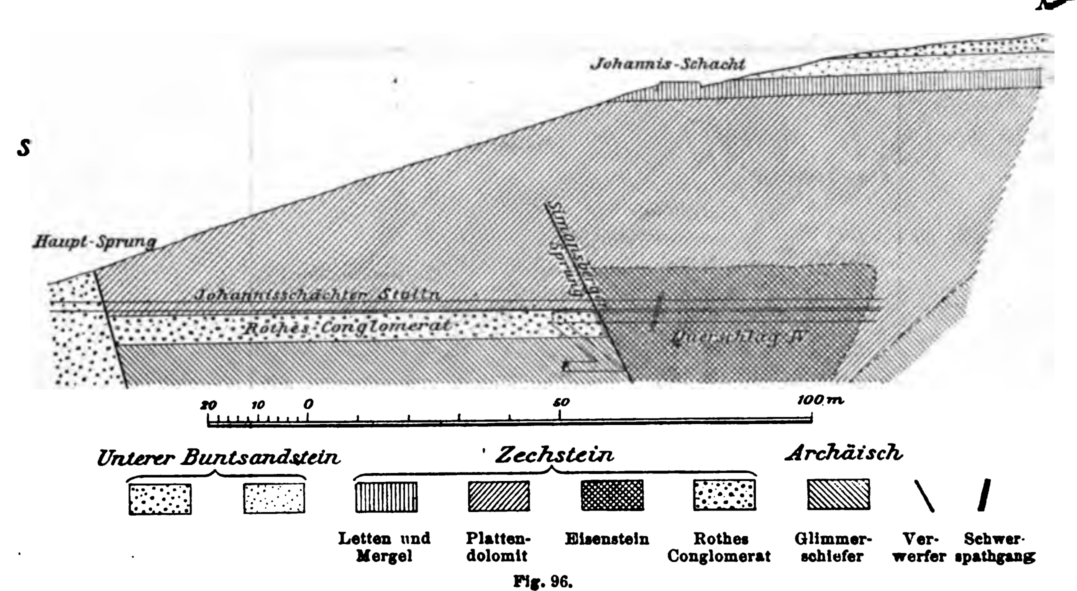


Fig. 96.
Profil durch die Brauneisenerzlagerstätte des Stahlberges im westlichen Theile des Grubengebäudes.

bauen der Mommel bei Beierode noch Dolomit des mittleren Zechsteins aufgeschlossen ist, überlagert bei Seligenthal der Plattendolomit des oberen Zechsteins unmittelbar den Glimmerschiefer. Zwischen beiden Dolomiten liegen im Normalprofil die unteren Letten, die bei Beierode Gyps führen. Ueber dem Plattendolomit folgen die oberen Letten und die Buntsandsteinformation mit Bröckelschiefern und feinkörnigem Sandstein; die hangenden Gebirgsglieder sind an vielen Stellen von der Erosion fortgeführt worden, sodass das Grundgebirge an zahlreichen Punkten zu Tage tritt.

In dem beschriebenen Gebirgsabschnitt sind mehrere, z. Th. parallele, z. Th. sich schaarende Störungen vorhanden, die ebenso wie die Eruptivgesteins-, Schwer- und Flussspathgänge von Gebirgsbewegungen Zeugniss geben. Es sind dies die Stahlberger und Klinger (diese beiden die wichtigsten), die Schmalkalder- und die Floher-Störung (vgl. **Bücking**: Gebirgsstörungen südwestlich vom Thüringer Wald u. s. w., Jahrb. d. geol. Landesanst. 1882) (s. Fig. 95).

Es lässt sich bei der Stahlberger und Klinger Störung nachweisen, dass sie nicht einfache Verwerfungspalten sondern Systeme von Sprüngen bilden, von denen nur einer oder wenige eine beträchtliche Sprunghöhe besitzen. Im Gelände markirt sich bei beiden Störungen nur der sogenannte Hauptsprung; die kleineren Sprünge lassen sich nur in der Grube erkennen; sie erscheinen hier als Klüfte, die nur theilweise mit Letten oder Schwerspath erfüllt sind und häufig Wasser führen.

Der Stahlberg.

Die Brauneisenerzlagerstätte erstreckt sich mit dem Generalstreichen h. 8 etwa 1000 m weit am Abhang des Stahlberges hin. Die Form des Vorkommens ist eine äusserst unregelmässige, man könnte sie im Wesentlichen schlauchförmig nennen. Von den mannigfaltigen Querschnitten ist hier nur einer in Fig. 96 dargestellt. Die Aus- und Vorrichtung der Lagerstätte ist durch 7 Stollen und viele Querschläge erfolgt, welche die besten Aufschlüsse über die Beschaffenheit derselben geben.

Der Brauneisenstein ist als eine metasomatische Bildung aufzufassen, so zwar, dass die auf den vielen Verwerfungen der Stahlbergstörung kreisenden Wasser die benachbarten Kalk- und Dolomit-Partieen in Eisenstein umwandelten.

Bevor die Störungen eintraten, bildete der von Eruptivgesteinsgängen durchsetzte

Glimmerschiefer mit flachem Einfallen das Liegende, die darauf folgenden liegendsten Glieder der Zechsteinformation sind vom gewöhnlichen Typus abweichend ausgebildet. Die liegendste Schicht bildet ein 2—4 m mächtiges Conglomerat von Glimmerschieferbrocken mit mergeligem Bindemittel. Darüber folgt eine m mächtige nach oben sich auskeilende Schicht von braunem oder grauem „Mergel“ mit Quarzkörnchen und weissen Glimmerschüppchen. Während diese beiden Stufen im östlichen Theil des Grubengebäudes aufgeschlossen sind, entspricht beiden im westlichen ein rothbraunes Conglomerat von Quarz- und Glimmerschieferbrocken (s. Fig. 6). Ueber diesen Gliedern liegt der Plattendolomit, z. Th. dünnplattig und deutlich geschichtet, oft aber auch übergehend in ungeschichtete Massen. In ihm eingeschaltet findet sich oft eine 0,1—2,0 m mächtige Schicht von Mergel mit Glimmerschüppchen, local durch ein Glimmerschieferbruchstücke führendes Conglomerat ersetzt. Ueber dem Plattendolomit lagern obere Letten, Bröckelschiefer und feinkörniger Sandstein.

Die Umwandlung des Plattendolomites in Brauneisenerz ging von den vorerwähnten Sprüngen aus vor sich. Drei von diesen haben ein bedeutendes Ausmaass (bis 50 m) die übrigen ein geringes. Der südlichste ist der erwähnte Hauptsprung, an dem die Schichten auf der Südseite abgesunken sind; siehe Fig. 96. Wo er im Schmalkalde-Thal aufsetzt, (s. Fig. 95) ist die Sprunghöhe noch äusserst gering; sie nimmt nach dem Stahlberg hin zu und erreicht in den westlichen Grubenabtheilungen eine Höhe von 50 m. Ob im Stahlberger Grubenfeld eine Erzbildung von ihm ausgegangen ist, erscheint zweifelhaft; im Feld der kleinen Grube Köllchen zwischen dem Stahlberg und Seligenthal tritt dagegen eine Brauneisenerzlagerstätte am Hauptsprung, der hier nur die Schichten wenig verwirft, auf.

Die beiden anderen bedeutenden Verwerfungen, nach den betreffenden Grubenabtheilungen Siemonsberger und Herrenschächter Sprung genannt, liegen nördlich vom Hauptsprung und lassen sich je etwa 400 m weit verfolgen. Bei beiden sind die Schichten auf der Nordseite abgesunken.

Ausser den vorgenannten tritt nun eine ganze Schaar kleiner Verwerfungen und z. Th. mit Schwerspath ausgefüllter Klüfte parallel zu den grösseren auf. Ein im Siemonsberger Revier aufsetzender Schwerspathgang von 5 m Mächtigkeit wurde zeitweise abgebaut. Die kleineren Sprünge, von denen sich vermuthlich noch eine ganze Anzahl im Eisenstein der Beobachtung entzieht, sowie der Siemonsberger und Herrenschächter Sprung waren die Zuführungscanäle der Lösungen, welche die Sideritisirung des Plattendolomites bewirkten. Von ihnen aus konnten die Wasser, welche Eisen- (und Mangan-) Oxydul-Bicarbonat gelöst enthielten, in die Schichtfugen des Plattendolomites und die sehr feinen Haarspalten, die ihn vielfach durchschwärmen, eindringen und ihren Eisengehalt gegen den Kalk- und Magnesia-Gehalt austauschen. An Uebergängen zwischen Dolomit und Eisenstein fehlt es nicht. Gewöhnlich ist zwischen beiden eine Zone ungeschichteten Plattendolomites eingeschaltet, in der sich die Wirkung der Wasser fast nur durch Verwischung der charakteristischen Schichtung, weniger durch Zuführung eines Eisengehaltes zeigt. Die sogenannten Eisenkalke bilden die Producte weiter vorgeschrittener Sideritisirung, deren Endglieder Spatheisenstein, Brauneisenstein oder Uebergänge zwischen beiden (sogenannter Flinz) sind.

Je nach ihrer petrographischen Beschaffenheit waren die Schichten des Plattendolomites mehr oder weniger zur Umwandelung geeignet. Aus dem typischen Dolomit konnte ein krystallinischer Eisenspath entstehen, der freilich nur in der Nähe der Siemonsberger und Herrenschächter Verwerfung noch erhalten ist und von den Bergleuten „Knopprüssel“ genannt wird. Aus dem Eisenspath ging in der so oft beobachteten Weise durch Verlust der Kohlensäure und Oxydation unter Wasseraufnahme Brauneisenerz hervor. Dieses zeigt die krystallinische Structur des Eisenspathes und häufig pseudomorphe Rhomboëder, die, wenn sie mit Schwerspath zusammen vorkommen, die Tafeln desselben überziehen. — Enthielt der Dolomit thonige Bestandtheile, so enstand daraus ein thoniger gelber Brauneisenstein. — Die oben erwähnte im Dolomit eingeschaltete Schicht von Mergelschiefer eignete sich zur Umwandlung in Eisenstein nicht. Es tritt daher die merkwürdige Erscheinung ein, dass sich diese Schicht durch mehrere Grubenabtheilungen des Stahlberges als nicht abbauwürdige Scholle in fast söhliger Lagerung hindurch zieht, im Liegenden und Hangenden von Eisenstein umhüllt. Die Beschaffenheit dieser unabbauwürdigen Zone ist schon auf kurze Entfernungen sehr wechselnd; ihr charakteristisches Merkmal ist eine 0,3—0,5 m mächtige Schicht aus dünnen 1—10 mm starken Platten, die aus gelbbraunen Quarzkörnchen mit thonigem Bindemittel bestehen. In den Schichtfugen haben sich Glimmerschüppchen abgelagert, welche eine scharfe Schichtung und gute Spaltung erzeugen. Unmittelbar im Liegen-

den dieser Scholle tritt local ein Conglomerat von Quarz- oder Glimmerbrocken und Eisenstein als Bindemittel auf.

Ein höchst charakteristisches Beispiel für die metasomatische Bildung des Eisensteins ist im Querschlag IV aufgeschlossen (s. Fig. 96). Hier verwirft der Simonsberger Sprung das rothe Conglomerat gegen den Eisenstein. Da das erstere ein kalkhaltiges Bindemittel besitzt, so ist es von der Spalte aus ebenfalls umgewandelt worden, sodass nun die Quarz- und Glimmerbrocken im Eisenstein liegen.

älterer Stolln, der 14 m Teufe mehr einbrachte, und eine Anzahl kleiner Schächte vorhanden, die bis auf zwei jetzt abgeworfen sind.

Das liegendste Gebirgsglied in der Umgebung der Mommel ist der Trusenthal-Granit, der mehrorts in der Nähe zu Tage ansteht. Ihn überlagert Dolomit des mittleren Zechsteins, dessen Aufschlüsse in alten Grubenbauen leider nicht mehr zugänglich und deshalb unsicher sind. Der obere Zechstein mit unteren Letten, Plattendolomit und oberen Letten, sowie die Bröckelschiefer und

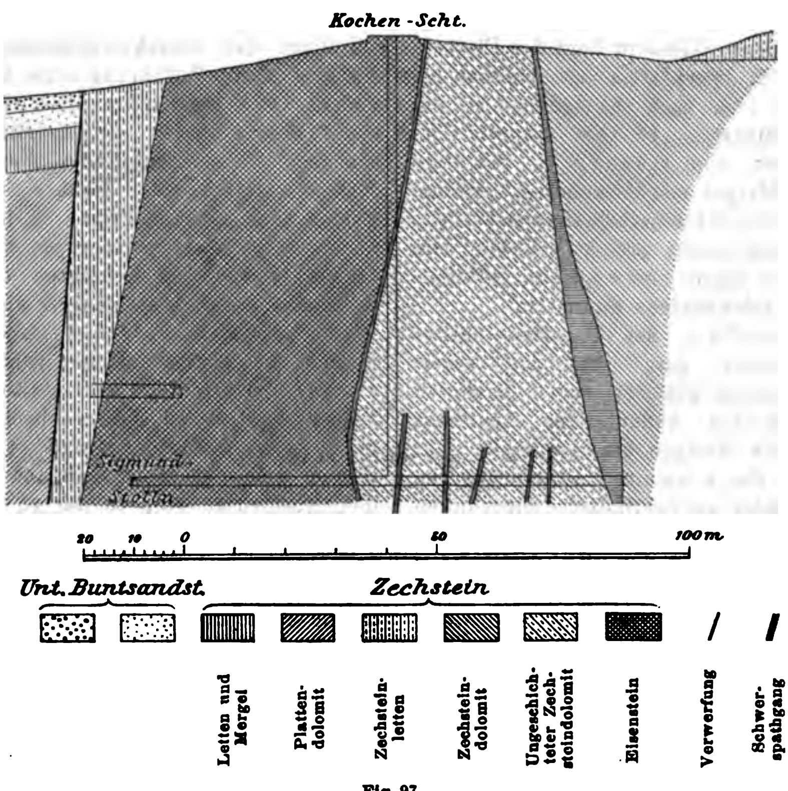


Fig. 97.
Profil durch die Brauneisenerzlagerstätte der Mommel.

Die Mommel.

Die Mommeler Lagerstätte enthält wie diejenige des Stahlbergs Brauneisenstein und Schwerspath, welchem sich hiernoch Flussspath zugesellt. Sie streicht an der Haupt-Stahlberg-Störung von Herges-Vogtei über den Hofberg bis an den Sandberg bei Beierode (s. Fig. 95). Im Gegensatz zu den Verhältnissen am Stahlberg geht sie überall zu Tage aus und setzt weiter in die Teufe als die jetzigen Aufschlüsse reichen. Die Querschnittsform geht aus dem Profil (Fig. 97) hervor. Zur Ausrichtung dient der Siegmund-Stolln, der die Lagerstätte spitzwinklig anfährt nnd in derselben streichend weiter aufgefahren ist. Ausserdem waren ein

der feinkörnige Sandstein der unteren Buntsandstein-Formation sind deutlich aufgeschlossen.

Die Störungen an der Mommel scheinen, nach den wenigen guten Aufschlüssen zu urtheilen, anderer Natur zu sein, als diejenigen des Stahlbergs. Zwei nordöstlich bezw. südwestlich streichende Verwerfungs-Linien sind es, die der Lagerstätte ihre eigenthümliche Gestalt verleihen, da zwischen ihnen ein Gebirgsstreifen eingesunken ist. Der bedeutende Unterschied gegenüber den Erscheinungen am Stahlberg liegt darin, dass an der Mommel die ganze eingeklemmte Scholle, die an einer Stelle 70 m Mächtigkeit erreicht, auf dem Kopf steht. Vergleicht

man übrigens die Verschiebungen und Umstürzungen an anderen Randspalten der Schmalkalder Gegend (vgl. Bücking, Jahrb. d. Geol. Landesanst. 1880), so findet man in Verknüpfung mit denselben öfter ebenso seltsame Ueberstürzungen wie an der Mommel.

Ein Profil durch das Kochenfeld (Fig. 97) zeigt, dass überall, wo die südliche Grenze des Eisensteins aufgeschlossen ist, daselbst ein „Mergel“ zu finden ist, der durch seigere, parallel der Grenze verlaufende schwarze Streifen und durch seine petrographische Beschaffenheit sich als eine auf dem Kopf stehende Zone von Zechstein-Letten erweist. Leider sind Aufschlüsse in anderen Grubenabtheilungen, die in dieser Hinsicht lehrreich sein könnten, nicht vorhanden.

Ein Vorkommen von Granit (Granitporphyr?) wird in älteren Profilen von Danz und Fulda als ein schmaler, südlich vom Eisenstein liegender Stock angegeben. In der That zeigt ein noch offenstehendes altes Ort im Felde „Gütlicher Vergleich“, dass ein stark zersetztes granitähnliches Gestein den Eisenstein südlich begrenzt.

Ein Profil durch den Hofberg zeigt den Granitporphyr (Trusenthal-Granit), der in der Teufe die hier noch schmale Lagerstätte beiderseitig begrenzt und nördlich einen Schwerspathgang einschliesst. Ein solcher begrenzt in den nordwestlichen Grubenabtheilungen, wo im Kochenfeld noch jetzt Abbau umgeht, als sogenannter Hauptgang nördlich den Eisenstein. Wie Fig. 97 darstellt, sind ausser ihm noch sechs andere, z. Th. mächtigere Gänge vorhanden, welche den hier eisenschüssigen Dolomit durchtrümern. Der äusserste nördliche Gang schwankt in seiner Mächtigkeit von 1 bis 5 m und wird gegenwärtig allein abgebaut. Ausser Schwerspath bricht auch Flussspath auf ihm, beide oft in Drusen schön krystallisirt.

Im Kochenfelder Revier erreicht die Lagerstätte ihre grösste Mächtigkeit von 70 m, nach NW zu verschwindet sie am Sandberg bei Beierode, indem sich der eingeklemmte Keil zwischen den beiden convergirenden Verwerfungslinien heraushebt. Die Störung zeigt sich weiter nach NW als einfacher Verwurf. Dieser streicht weiter über Liebenstein, wo der Eisensäuerling auf ihm zu Tage tritt, nach Schweina und bis gegen Waldfisch hin. Wo in der Nähe des Sandberges der nordwestlichste Aufschluss des Mommeler Schwerspathganges (am alten Rudolfschacht) vorhanden ist, fand sich in der Nähe des Sahlbandes ein unbedeutendes Kobaltvorkommen im Schwerspath, eine Erscheinung, die an die Mineralassociation der Schweinaer Kobaltrücken erinnert.[1])

Ausser den im Stahlberg und an der Mommel abgebauten Lagerstätten stehen noch eine Anzahl unbedeutender Eisenstein- bezw. Schwerspathvorkommen mit der Stahlbergstörung in Verbindung; dieselben sollen hier nur kurz charakterisirt werden.

In der Grube „Köllchen“ zwischen dem Stahlberg und Seligenthal wurde eine Brauneisenerzlagerstätte abgebaut, welche eine schmale Zone längs des Hauptsprungs sideritisirten Plattendolomites darstellt. Merkwürdig ist das Vorkommen von Kupfererzen, namentlich von bis faustgrossen Knollen von Malachit in der hangendsten Schicht des Dolomites am Köllchen.

Am Ebertsrod am östlichen Abhang des Stahlberges streicht ein Schwerspathgang mit wenig Brauneisenerz im eisenschüssigen Plattendolomit aus.

Zwischen Stahlberg und Mommel treten am Götzenberg und am Stadtberg mit der Störung verknüpfte Lagerstätten auf: am Götzenberg sind es ein Eisensteinkeil, der zwischen Granitporphyr und dem Mesodiabas eines gemischten Ganges eingeklemmt ist, und zwei Schwerspathgänge im Granitporphyr. — Die Eisensteinlagerstätte des Stadtberges bei Herges zeigt schon den Mommeler Typus: sie streicht zu Tage aus und besteht aus einem sideritisirten Dolomitkeil, der zwischen Granitporphyr und Glimmerschiefer einerseits und Buntsandstein andererseits eingesunken ist.

Nicht unerwähnt dürfen an dieser Stelle die zahlreichen Schwerspathgänge bleiben, die am Stadt- und Hofberg, am Eich- und Michelsberg im Glimmerschiefer und Trusenthalgranit aufsetzen. Sie führen Schwerspath mit Zwillingsstreifung, Flusspath, wenig Brauneisenerz und sporadisch eingesprengten Kupferkies.

Die Klinge.

Wie an der Störung vom Stahlberg so treten auch an derjenigen der Klinge Lagerstätten auf, die theilweise jetzt noch abgebaut werden. Die Störung setzt im Schmalkaldethal auf (s. Fig. 95), lässt sich bis zum Trusenthal nur durch Pingenzüge verfolgen, streicht weiter über die Hohe Klinge in das Aterod und nach Steinbach. Sie besteht wie die Stahlbergstörung aus einem System von Verwerfungen und hat mit der Mommel die Eigenthümlichkeit gemein, dass die Lagerstätte eine umgewandelte Zone eines eingeklemmten Dolomitkeiles vorstellt. Der Bergbau an der Klinge ist theils Tagebau,

[1]) Vergl. Beyschlag d. Z. 1898 S. 1.

theils Stollnbau. Die Aufschlüsse sind in Fig. 98 zur Darstellung gebracht.

In der Hauptspalte ist hier eine keilförmige Scholle von Dolomit und Letten zwischen dem Klinger Gneiss eingeklemmt. Der Dolomit ist durchweg ungeschichtet und zwischen 2 deutlich aufgeschlossenen Klüften in Brauneisenstein umgewandelt. Das Erz ist grösstentheils breccienartig, auch zerrieben und mulmig und zeigt häufig Glaskopfbildungen und Schwerspatheinschlüsse.

Der zur Schwerspathbildung nöthige Baryumgehalt dürfte ursprünglich aus den Feldspäthen der krystallinischen Gesteine herstammen. Dass Sulfatlösungen vorhanden waren, beweisen die Gypsstöcke des oberen Zechsteins bei Beierode.

Der Flussspath ist ein gewöhnlicher Begleiter des Schwerspathes auf den Gängen innerhalb der krystallinischen Gesteine; auf den Zechstein-Lagerstätten bricht er nur an der Mommel. Da das Nebengestein der Gänge stets ganz frisch ist, muss angenommmen werden, dass die Lösungen ihre Stoffe aus der Tiefe herführten.

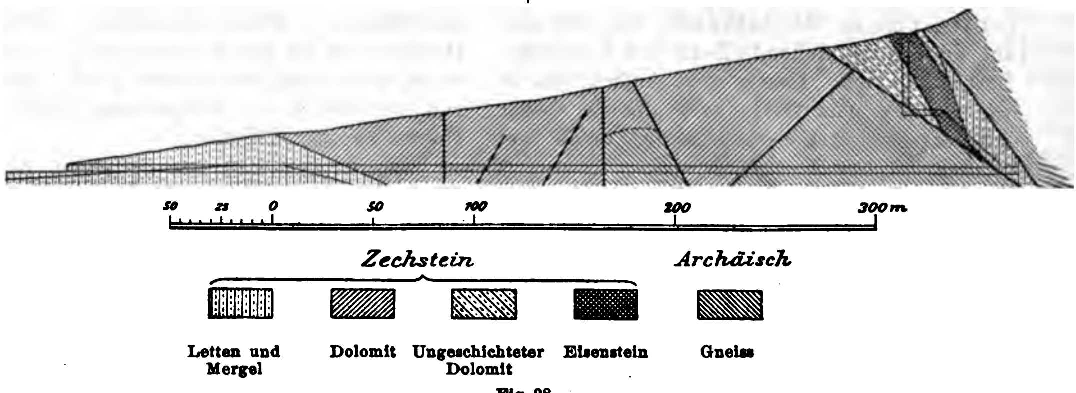


Fig. 98.
Profil durch die Brauneisenerzlagerstätte der Klinge.

Genesis der Lagerstätten.

Die Gebirgsbewegungen längs des Südrandes des Thüringer Waldes geschahen in sehr verschiedenen Zeiträumen; die Eruptivgesteinsgänge sind sicher älter als der Zechstein, möglicherweise auch gewisse Schwerspathgänge der Gegend von Herges. Dagegen setzt eine Gruppe von Spalten durch den Zechstein, Buntsandstein und ausserhalb unseres Gebietes sogar durch den Muschelkalk und soll nach Emmrich's und Bücking's Ansicht zur oligocänen Zeit aufgerissen sein. Hierher gehören die Sprünge der Stahlberg- und Klinger Störung. Die Umwandlung des Dolomites in Eisenerze fällt also in die Zeit vom Oligocän bis zur Jetztzeit. Noch heutzutage circuliren Wasser, die kohlensaures Eisenoxydul gelöst enthalten, auf der Stahlbergstörung, wie die bekannte Liebensteiner Quelle beweist.

Der entstandene Eisenstein erhält seinen hohen Werth für die Verhüttung durch den durchgehends hohen Mangangehalt und das Fehlen von Phosphorsäure.

Was die Herkunft des Eisengehaltes der Lösungen betrifft, denen die Sideritisirung zugeschrieben werden muss, so liegt es auf der Hand, dass die vor der Erosion viel weiter verbreiteten Gebirgsglieder im Hangenden des Dolomites, die Letten, Bröckelschiefer und der Sandstein sehr geeignet waren, einen Theil ihres Eisengehaltes an kohlensäurereiche Wässer abzugeben.

Die geologische Landesaufnahme von New South Wales.

Von

M. Klittke, Frankfurt a. O.[1])

New South Wales, im SO Australiens an dem Stillen Ocean gelegen und von Queensland, Süd-Australien und Viktoria begrenzt, besitzt einen Flächeninhalt von 799133 qkm. Die Osthälfte ist stark gebirgig, im W und besonders im SW breiten sich grosse Ebenen aus. Der geologische Aufbau ist infolge dessen im O ziemlich verwickelt; es treten krystallinische Schiefer, Silur, Devon, Carbon und Trias, vielfach von eruptiven Gesteinen durchbrochen und überlagert, auf. Im W dagegen breiten sich besonders Kreide

[1]) Herrn E. F. Pittman, Government Geologist of New South Wales, erlaube ich mir an dieser Stelle verbindlichsten Dank zu sagen für die Liebenswürdigkeit, mit der er die sämmtlichen noch verfügbaren Publicationen des Geological Survey der Bibliothek des Naturwiss. Vereins zu Frankfurt a. Oder überwiesen hat. Ebenso bin ich dem Herausgeber dieser Zeitschrift für die freundliche Beschaffung einiger noch fehlenden Bände zu lebhaftestem Danke verpflichtet.

nd Pleistocän über weite Strecken aus. Die Bedeutung von N. S. Wales liegt n seinem Reichthum an Edelmetallen und onstigen nutzbaren Mineralien, besonders n ausgedehnten und mächtigen Kohlengebieten, die ihm wahrscheinlich eine führende Rolle in industrieller Beziehung in Australien ermöglichen werden. Nach den neuesten amtlichen Nachrichten des Department f Mines betrug die Goldausbeute 1896 178,230 kg im Werthe von 21467200 M. Uebertroffen wird letztere Summe von dem Ertrag der Kohlenbergwerke, der 22505600 M. betrug und eine Steigerung um fast 600000 M. aufweist, während die Goldausbeute um 851380 M. gegen das Vorjahr zurückgegangen ist.

Die Silberproduction ist trotz der sinkenden Preise doch im Werthe um 2855600 M. gestiegen, auch wird eine weitere Steigerung, besonders in den Minen von Broken Hill, erwartet, da die Aufbereitungsmethoden verbessert worden sind. Höhere Erträge haben ferner Kupfer, Eisen, edler Opal und Platina ergeben; ein Rückgang ist eingetreten bei Zinn, Antimon, Chrom und Kalk.

Bekanntlich wurde New South Wales im Jahre 1788 zunächst als Verbrecherkolonie von den Engländern eingerichtet. Bei dem vergleichsweise langsamen Aufblühen einer solchen Colonie war zunächst wenig Veranlassung, eine geologische Behörde einzurichten. Dieser Zeitpunkt trat vielmehr erst mit zwingender Nothwendigkeit ein, als im Jahre 1851 die Kunde von Goldfunden dort ein ebensolches Goldfieber hervorrief, wie einige Jahre zuvor in Californien. Zwar war das Vorkommen von Gold schon in den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts icher festgestellt worden, doch verhinderte die damalige Regierung die Veröffentlichung dieser Funde, in der Besorgniss, unter der dann zu erwartenden Menschenmenge nicht die Ordnung aufrecht erhalten zu können. Im Jahre 1851 müssen diese Bedenken überwunden gewesen sein, denn, nachdem 1851 durch einen gewissen Hargraves die Existenz reicher Waschgoldbezirke nachgewiesen worden war, zögerte man nicht, schleunigst eine amtliche geologische Untersuchung einzuleiten. Die darauf bezüglichen Notizen finden sich zusammengestellt unter dem Titel „Papers relating to Geological Surveys, laid upon the Council Table, by the Colonial Secretary, and ordered by the Council to be printed, 2nd December 1851“ (Sydney 1852, 109 S.). Auf eine Copy of a despatch from Governor Sir C. A. Fitz-Roy to the Right Hon. Earl Grey, on the expediency of causing a mineralogical and geological survey of New South Wales (No. 1 S. 1—2) folgen Correspondenzen betreffend die Uebernahme des Amtes als Geological Surveyor mit Sir H. T. de la Beche, H. W. Bristow und S. Stutchbury. Letzterer nahm die Stellung an, erhielt seine von Dr. A. M. Thomson (E. Deas) verfassten Instructions for the Government Geologist (S. 9—12) und begab sich sofort nach den Goldfeldern in der Nähe von Wellington und Bathurst, von wo aus er seine ersten Reports einsandte (S. 19—35). Dieselben behandeln die Geologie des Courajee und Callallia Creek und der Umgegend von Burrondong; ausserdem ist eine Liste von Edelsteinfunden, darunter der eines Diamanten, hinzugefügt. Daran schliesst sich ein Report of the Surveyor General on the goldfields of Bathurst, Wellington etc. von Major Sir T. L. Mitchell (S. 40—47, auch im London Parliament Blue Book vom 28. Februar 1853, sowie 1852 zu Sydney als besondere Broschüre (16 S.) abgedruckt). Angefügt ist ein Catalogue of 586 specimens of Australian rocks, now in the collection of the Geological Society of London, with their descriptions von W. Lonsdale (S. 48—63). Es folgt eine Correspondenz mit E. H. Hargraves „On the existence of gold in New South Wales (S. 64—79), von Rev. W. B. Clarke, dem Entdecker von Goldquarz, ein Report on the geology of the neighbourhood of the Shoalhaven River and Araluen (S. 81—88), von ebendemselben ein Report on the geology of the Gourock Range, the Carwang County and the southern division of the County of Murray (S. 88—93), ferner On an examination of the country between Jineroo and Bulanamang etc. (S. 93—95), dann Reports from J. R. Hardy, Esq., Commissioner of Crown Lands, with respect to the Summer Hill, Turon and Araluen diggings (S. 95—109). Jahrgang 1852 der Papers relative to Geological Sureys N. S. Wales bringt zunächst eine Reihe weiterer Arbeiten von W. B. Clarke: On the gold localities S W of Cooma, and the geology of the counties of Beresford and Wallace (S. 1—5); On the occurrence of gold on Bobundara Creek (S. 5—5); On gold localities at the sources of the Umaralla and other rivers (S. 6—10); On the metalliferous rocks of Merinoo (S. 10—11); On the geology of the south-east parts of the county of Wellesley, with remarks on Maneero generally etc. (S. 12—19); On the auriferous character of the country along the Bendoc and Deleget rivers (S. 20—25); On the occurrence of gold in the county of

Dampier (S. 26), welche insgesammt auch im London Parliament Blue Book von 1853 erschienen. Es folgt dann ein Report on the geology of the neighbourhood of Wellington, and its caves von dem Staatsgeologen S. Stutchbury (S. 27—31), ein Report on certain indicated localities, the Macdonald River etc. von E. H. Hargraves, eine kurze Notiz von W. B. Clarke „On the occurrence of gold in granite and quartz on both flanks of the Alps, between the Tumut and the Snowy River (S. 38), dann wieder ein Bericht On the geology of the neighbourhood of the Bell River von S. Stutchbury (S. 33—37). Im Jahre 1852 wurden ferner besondere Papers relating to Geological Surveys N. S. W., datirt vom 15. Juni, veröffentlicht, welche kurze Notizen On the existence of gold along the rivers and creeks flowing from the Muniong Range etc.; On the metalliferous prospect of the county of Murray, and on the vicinity of Lake George und On the existence of gold at Shelley's Flat (S. 1—7) von W. B. Clarke enthalten. Ausserdem gab der Staatsgeologe S. Stutchbury einen Seventh tri-monthly report dated Wialdra Creek Oct. 1 st. 1852 (6 S.) heraus. Die auf die Goldfunde bezügliche Correspondenz ist im London Parliament Blue Book von 1852 abgedruckt (S. 1—39). J. R. Hardy, der Commissioner of Crown Lands, veröffentlichte 1852 einen zweiten Report on the present state and future prospects of the western and southern goldfields with appendices (17 S.); am Schluss desselben findet sich ein Consolidated and amended code of regulations for the management of the goldfield, der auch gesondert publicirt wurde.

Im Jahre 1853 bringen die Papers relative to Geological Surveys N. S. Wales nur 2 Arbeiten von W. B. Clarke On the geology of the Clarence River District etc. (13 S.) and On the geology of the basin of the Condamine River, with maps and appendices (11 S.). Die weiteren auf 1853 bezüglichen Arbeiten desselben Verfassers sind im London Parliament Blue Book für 1853 und 1854 enthalten. Sie behandeln die Geologie des oberen Murrumbidgee, die Geological formation of the country between the Maneero highlands and the sea coast of the Province of Auckland, die General geologic structure of the country between Marulan and the Peel river, den Geological character and probable extent of the „Hanging Rock diggings", die Dispersion of gold in Australia, die Occurrence of alluvial lead ore und die General prospects and physical conditions of the „Hanging Rock" and „Peel river gold fields". Der Staatsgeologe S. Stutchbury veröffentlichte 1853 seinen 10. und 11. Tri-monthly Report, von denen der erstere eine geologische Karte der Liverpool Plains, der letztere eine solche vom Gebiet des Horton und Macintyre River und von Ottley's Creek enthält (9 und 11 S.). (Coal fields at Brisbane. Auch im London Parliament Blue Book von 1855.) Im Jahre 1854 gab S. Stutchbury seinen 12. Report mit einer Karte des Condamine River Districts (8 S.), sowie den 13. und 14. Report mit Karte der Coal crops of the river Brisbane and Bremer river heraus. Weitere Arbeiten über die Geologie, die Gold- und Kohlenbezirke von N. S. Wales von W. B. Clarke bringt das Parliament Blue Book für 1854. Im übrigen wurden alle Kräfte auf einen Catalogue of the natural and industrial products of New South Wales, exhibited in the Australian Museum, by the Paris Exhibition Commissioners, concentriert, der auf der Pariser Weltausstellung von 1855 ausgegeben werden sollte. Derselbe (88 S.) bringt einen Catalogue of geological specimens illustrating the succession of rock formations in N. S. Wales, ferner kurze Arbeiten über die Gold- and coal fields von W. B. Clarke, über Coal, iron and copper von W. Keene, einen Catalogue of a collection of rocks and minerals from the gold fields of the Peel River Land and Mineral Company's estate and adjoining district, Liverpool Plains, County of Parry von F. Odernheimer und eine Notiz On the Fitzroy Iron and coal Mine, at Mittagong, County of Camden, von F. J. Rothery. Dieser Katalog erschien 1855 in einer vergrösserten Londoner Ausgabe, ebenso auch Papers on the discovery of gold in Australia in den Blaubüchern von 1854 (N. S. Wales S. 1—66) und 1855 (N. S. Wales S. 1—71, 1—26). In letzterem findet man auch Reports „On the coal fields of Ipswich, Brisbane and Moreton Bay" und „On the country near the Pine River, d'Aguilar's Range etc. vom Staatsgeologen S. Stutchbury. Ebenderselbe gab 1855 seinen 15. und 16. Report mit geologischen Karten vom Mary River District, Fitz River und Port Curtis Island heraus. Die weiteren Berichte über Goldfunde wurden 1856 nur in mehreren Blaubüchern (S. 1—8, 1—16) veröffentlicht, ebenso ein Report von Stutchbury (S. 6—12 mit Karten und Sectionen). Dasselbe gilt von den Berichten des Jahres 1857 (S. 1—36). Von diesem Jahre an verschwindet der Name S. Stutchbury, und es scheint, als ob die amtliche Weiterführung der geologischen Arbeiten einige Jahre geruht habe. Es wird nämlich für 1859 nur ein Report on the

ıt condition of the Fitzroy Iron and Mines, Mittagong, County of Cam- N. S. Wales (Sydney 9 S. folio) er-, ohne dass der amtliche Charakter der t ersichtlich wäre. Auch vom Jahre wird keine offizielle Publication auf-rt. Dagegen veröffentlichte in diesem der schon vielfach als Verfasser geo-her Arbeiten erwähnte Rev. W. B. ke seine Researches in the southern elds of N. S. Wales (Sydney 1860, 7 05 S.) mit einer Karte der Goldlocali- am Snowy River und am Murrum-) in 1 : 625000. Eine zweite Auflage erschien bereits 1862. Im Jahre beschränkte sich die amtliche Thätig- auf die Zusammenstellung von Mine- etc. für die Londoner Weltausstellung 862. Der dazu gehörige Catalogue of atural and industrial products of N. , exhibited in the School of Arts, by International Commissioners (Sydney, er 1861, 135 S.) bringt unter anderem Description of the N. S. Wales copper von J. P. Christoe (S. 45—47), einen ıt On the goldfields of N. S. Wales von Clarke (S. 89—93), eine Aufzählung ocks and minerals of the Rocky River District von F. Dalton (S. 93—95), Notizen über die Mineral Products —118). In diesem Jahre wird zuerst xaminer of coal fields in der Person V. Keene erwähnt. Er verfasste im ıge der Weltausstellungs-Commissioners kurzen Bericht über Coals and collieries S. Wales (Sydney 1861. 4 S.). Ein uck dieses Kataloges wurde 1862 in n veranstaltet unter dem Titel „Cata- of the natural and industrial products S. Wales, with a map and introductory ıt of its population, commerce and l resources (64 S.). Ausser den schon nten Artikeln bringt er eine Description collection of rocks, fossils and minerals N. S. Wales von W. Keene (S. 58—60). rdem gaben die Ausstellungs-Commis-s eine kleine Brochure „The Colony of Wales. Its agricultural, pastoral and g capabilities etc.“ (London 1862. 16 S.). Aus den Jahren 1863—65 lassen eine amtlichen Veröffentlichungen nach-ı. Dagegen erschien aus Anlass der stattfindenden New Zealand Exhi-n ein Descriptive comparison of the elds of New South Wales, from a New ıd point of view von Burnett in den Exhibition 1865 Reports and Awards Jurors (Dunedin 1866 S. 10—16). cheinlich ebenfalls im Jahre 1866 gab ıv. W. B. Clarke eine englische Uebersetzung von L. Leichhardt's Notes on the geology of parts of N. S. Wales and Queensland, made in 1842—43. Published in Germany in 1847 (Sydney Part I. 55 S. Part II. 25 S.) heraus, die hier trotz ihres nichtamtlichen Charakters angeführt wird, da sie von G. H. F. Ulrich, einem Mitgliede des Geological Survey von Victoria, herrührte. Im Jahre 1867 fand wieder eine Weltausstellung zu Paris statt, zu welcher ebenfalls ein Katalog herausgegeben wurde. Aus demselben sind folgende Arbeiten erwähnenswerth: Remarks on the sedimentary formations of N. S. Wales, illustrated by references to other provinces of Australia von W. B. Clarke (S. 65—80, 2 Sectionen). Diese Arbeit erschien zugleich als Brochure und erlebte bis 1878 4 stark vermehrte Auflagen (4. Auflage 161 S.). Ferner On the N. S. Wales coal fields von W. Keene (S. 81—89). Beigegeben ist eine Geological sketch of East Kempsey, Macleay River, N. S. Wales in 1 : 187500. Keene's Arbeit kam 1871 auch als gesonderte Brochure in Sydney heraus. Aus dem Jahre 1873 sind nur zu erwähnen ein Catalogue of the minerals and rocks in the collection of the Australian Museum (Sydney 1873. 115 S.) von G. Krefft, eine Sketch map of the N. S. Wales coal field, as far as at present examined, April 1873 (Sydney 1 : 625000 mit 15 Blatt Sectionen der Flötze und Bohrlöcher) von J. Mackenzie und ein Report on the tinbearing country, District of Inverell, N. S. Wales (Sydney 1873) von C. S. Wilkinson. In wie fern die beiden letztgenannten Arbeiten in staatlichem Auftrage oder mit Staatsmitteln herausgegeben wurden, habe ich nicht feststellen können.

Im Jahre 1874 tritt die geologische Erforschung von N. S. Wales insofern in ein neues Stadium, als mit diesem Zeitpunkt in dem Department of Mines eine besondere Aufsichtsbehörde für das Bergbauwesen geschaffen worden zu sein scheint. Wahrscheinlich warf auch die Weltausstellung zu Philadelphia ihren Schatten voraus, genug, es wurde 1875 zu Sydney ein amtlicher Band herausgegeben unter dem Titel: Mines and mineral statistics of N. S. Wales and notes on the geological collection of the Department of Mines (252 S. 1 Karte). Man findet darin zunächst die Reports of the gold field wardens (S. 14—48). Es sind dies kurze Berichte von W. B. Clarke (Tumut und Adelong District S. 14—15), C. De Boos (Southern Distr. S. 15—27), Johnson (Bathurst, Tambaroora und Turon Distr. S. 28—41 mit Plan von Mc. Guiggans Lead, Gorbang Creek und von Gold leads in the

vicinity of Parkes and Forbes), F. W. Hutton (Cargo Distr. S. 41—45), T. A. Browne (Mudgee Distr., S. 46—47) und Buchanan (Peel, Uralla, New England und Clarence Distr., S. 48). Daran schliessen sich Berichte On the Nundle and Denison localities, the upper Peel and Hunter Rivers von J. Phillips (S. 49—53) über das Vegetable Creek tin field von G. H. Gower (S. 63 bis 70), über The tin bearing country, New England, N. S. Wales von C. S. Wilkinson (S. 70—89 mit Sectionen und 5 Tafeln), über Iron ore and coal deposits at Wallerawang (S. 94—103), über das Bingera diamond field und die Discovery of diamonds at Bald Hill near Hill End N. S. W. (S. 104 bis 116) von A. Liversidge, ferner die bereits 1867 zuerst erschienenen Remarks on the sedimentary formations of N. S. Wales, illustrated by references to other provinces of Australia von W. B. Clarke (S. 149—206), endlich ein Supplementary report of the Examiner of coal fields von J. Mackenzie (S. 207—247) an. Demselben sind mehrere Pläne der bedeutendsten Kohlenbergwerke beigegeben, sowie eine Sketch section, about 30 miles in length, from Newcastle to past Booral, in the country of Gloucester, to illustrate the relative position of the upper, middle, and lower coal measures etc., 11 Blatt Vertical (1 horizontal) sections of strata and coal seams in the N, S and W Districts of N. S. Wales und eine Horizontalsection (10 000 ft. in length, taken along provings made by the Australian Agricultural Company across a portion of the L. coal measures, at Smith's Creek, near Stroud, County of Gloucester. (Mackenzie hatte schon vorher einen Report from the examiner of coal fields on the condition and prospects of the coal fields; together with the reports of the inspectors of collieries on the state of the various coal, petroleum, oil, cannel coal, and kerosene shale mines in N. S. Wales for the year 1874 (Sydney 1875, 5 S.) veröffentlicht.) Den Schluss des Bandes bildet eine Description of coal seams at Mount Kembla, near Wollongong von R. W. Moody (S. 249—252). Wie man sieht, sind in dieser ersten Publication des Department of Mines auch ältere Arbeiten vereinigt; es herrschen jedoch mehr praktische Gesichtspunkte vor, wie es stets in einem sich erst entwickelnden Gemeinwesen zu sein pflegt.

Der Annual Report für 1876 (Sydney 1877, 5 u. 184 S.) bringt zuerst einen Bericht des Under-Secretary for Mines H. Wood (S. 1—35) über die Zahl der Bergleute, die Ausbeute an Gold und anderen Mineralien, die Mengen durchwaschenen Sandes und zerpochten Quarzes, das Streichen der Quarz reefs, die Zahl der Maschinen etc. In diesem Bericht sind zugleich Assays of metalliferous ores from N. S. Wales von J. Masters (S. 10—12) enthalten. Unter den darauffolgenden Reports of the Gold Field Wardens (S. 36—73) ist hauptsächlich Dalton's Report on the Lachlan Mining District (S. 47 bis 62) mit einem Plan of O'Brien's Reef und der Section eines tiefen Schachtes der Grenfell New Consols Co. zu nennen. Ueber denselben Bezirk, und zwar über M'Guigan's subdivision, berichtet H. Margules (S. 81 bis 92). Es folgt ein Report on the New England and Clarence District Vegetable Creek Division (tin field etc.) von G. H. Gower (S. 110 bis 114) mit einer schematischen Uebersicht der Erträge einer jeden Mine von 1872—1876. Der Bericht des Inspectors of Mines, W. H. J. Slee, ist von einem Plan des Goldbergwerks zu Adelong in 1 : 12672 begleitet. Ferner giebt H. Wood eine Tafel mit den Fördermengen der Kohlenbergwerke für 1876 (S. 127—128), an welche sich der Bericht des Examiners of coal fields, J. Mackenzie, schliesst (S. 129—142). Der Report des Geological Surveyor C. S. Wilkinson umfasst S. 147—177 und ist von Sectionen etc. begleitet. Den Schluss bildet ein Report on mineral and other substances examined for the Mining Dept. N-S-W von A. Liversidge (S. 181—184).

Da mir der Report für 1876 nicht vorgelegen hat, so kann ich nicht angeben, ob die 1876 publicirte Sketch map of the N. S. Wales, showing the localities of the principal minerals von J. Tayler (1 : 3 125 000), auch unter dem Titel Mineral map and general statistics of N. S. Wales aufgeführt, zu diesem Report gehört; sehr wahrscheinlich ist es jedenfalls. Einen amtlichen Charakter hat wahrscheinlich auch die kleine Schrift „N. S. Wales. Its progress and resources" (Sydney 1876, 31 S.). Ferner wurde 1876 eine Mineral map and general statistics of N. S. Wales, Sketch map of N. S. Wales showing the principal minerals in 1 : 3125000 herausgegeben. Die weiteren Annual Reports tragen im Grossen und Ganzen denselben Charakter. Es mag daher genügen, hier zu erwähnen, dass auch der Annual Rep. für 1877 (212 S., K. und Sectionen) mit einem Bericht von H. Wood beginnt (S 1—57), der eine kleinere Arbeit von E. F. Pittman, On the Back Creek, or Barrington gold field (S. 10—11) und Analysen von Golderzen, Kohlen und anderen Mineralien von A. Liversidge (S. 14—37, 209—212) und J. Masters (S. 12—13) in sich schliesst. Dann folgen die üblichen Berichte über den Goldbergbau

S. 58—113) mit Mittheilungen über den ambaroora und Turon (S. 59—69), den udgee (S. 70—74), den Lachlan (S. 74 bis 8) und den Peel und Uralla District (S. 100 is 106). Die Reports of the Mining Restrars (S. 114—155) bieten hauptsächlich ieder einen Bericht über den Zinnerzbezirk der Vegetable Creek Division von G. H. ower (S. 141—151) mit einem Plan of nds containing deep deposits of tin ore in e parishes of Strathborgie and Scone, Co. Gough in 1 : 15 840. Weiter berichtet nn W. H. J. Slee über die Cargo, Ironrks, Stoney Creek und Muckerawa Goldlder (S. 155—163), J. Mackenzie und J. . Lewis über den Kohlenbergbau (S. 166 s 192, 193—196). Der Bericht des Geogen C. S. Wilkinson ist nur kurz (S. 197 s 208) und von einer Geological sketch ap of the Oberon District (1 : 142 560) beeitet. Dem Titel des Bandes gegenüber det sich eine Geological map of the diricts of Hartley, Bowenfells, Wallerawang d Rydal (1 : 47 520) nebst einer Horizontalction von C. S. Wilkinson.

Auch der Annual Report for 1878 79 S.) beginnt mit einem Bericht von Wood (S. 1—60), der Analysen von A. iversidge (S. 12—13) und W. A. Dixon . 16—19), einen Report on the Boorook lver Mines von L. Young (S. 35—41), wie statistische Tabellen über die Zahl der rgleute etc. enthält. Aus den Reports of e Gold Field Wardens sind die von Dalton er den Lachlan District, including the llabong, Cargo, Emu Creek and Tyagong ld Field (S. 71—77) und von Graham er den New England and Clarence Mining strict (S. 90—95) hervorzuheben, aus denen r Mining Registrars (S. 97—133) der von H. Gower über den dazugehörigen Vegeble Creek District (S. 126—130 mit einer anskizze der Hauptzinnminen in 1 : 253 440). folgen dann der Bericht des Inspector Mines, W. H. J. Slee (S. 133—136), der s Examiner of coal fields, J. Mackenzie . 138—145) mit 53 senkrechten Durchnitten von Kohlenflötzen und Bohrlöchern, r des Inspectors of Collieries, T. Lewis . 146—148), der des Geologen C. S. Wilnson (S. 149—157) nebst einem Report the Barrington Gold Field (S. 159—164). n Schluss bilden Reports on the Gold elds, County of Harden (S. 175—177) und the Bingera Gold Field (S. 178—179) n L. Young. Begleitet wird der Report n einer geologischen Karte der Umgebung n Young in 1 : 19 008.

Zur Pariser Weltausstellung von 1878 urde in London ein Catalogue of the British Colonies veröffentlicht, der S. 99 Auskunft über Mining and Metallurgy von N. S. Wales giebt.

Der Annual Report for 1879 ist nach denselben Grundsätzen zusammengestellt wie die früheren. Dem Bericht von H. Word sind wieder Analysen von W. A. Dixon und A. Liversidge angefügt. Die Berichte der Gold Field Wardens sind besonders umfangreich (S. 69—189). Ausser den schon aus den früheren Reports bekannten Namen Dalton, Gower, Graham finden wir Berichte von C. E. B. Maybury: Gold, copper, and iron mining, Bathurst District, Bathurst Division (S. 71—73), T. A. Browne: State and prospects of mining operations in the Mudgee District, Gulgong Division (S. 78 bis 83); H. Margules: Mining operations in the Lachlan District, Baker Division (S. 101 bis 107), E. A. Sharp: On the Barrington Gold Fields (S. 172—183). Ohne auf die üblichen Berichte über Bergbau im Allgemeinen, Kohlenindustrie etc. (S. 190—212) näher einzugehen, erwähnen wir nur den Report of progress des Staatsgeologen C. S. Wilkinson (S. 213—231), da er als Anlagen Berichte desselben über die Road metal quarries at Prospect and Penant Hills (S. 218), On water supply to the Ebrington Gold field (S. 219 bis 221), sowie Notes on the geology of part of the New England District (S. 225—227) mit einer Geological map of Hill End and Tambaroora, N. S. Wales, in 1 : 15840 von E. F. Pittmann und Geological reports on 1. Part of the country of Clarendon; 2. New Rush at Cootamundra; 3. The Moruya Silver Mine von L. Young (S. 221—225) enthält. Ausser 16 Blatt Mining plans, Hawkins Hill, near Hill End and Tambaroora von J. S. Parrott scheint zu diesem Bande auch Wilkinson's Geological sketch map of N. S. Wales, compiled from the original map of the late Rev. W. B. Clarke in 1 : 2 000 000 zu gehören, welche 1880 veröffentlicht wurde. Ob eine den gleichen Titel tragende Karte in 1 : 1 000000 in demselben Jahre erschienen ist, konnte ich nicht feststellen, ebensowenig den Inhalt des Annual Report des Department of Mines für 1880, da Etheridge's Catalogue keine Andeutungen darüber enthält und mir die Reports nur von 1881 an vorgelegen haben.

Die Frage hinsichtlich der Errichtung eines staatlichen Museums scheint kurz vor 1880 in Fluss gekommen sein; wenigstens darf man dies daraus schliessen, dass der bereits vielfach erwähnte Professor A. Liversidge in diesem Jahre der Gesetzgebenden Versammlung einen Report upon certain Museums for Technology, Science and Art,

also upon scientific, professional and technical instruction etc. (237 S.) vorlegte.

Der Annual Report for 1881 (148 S. 1 Karte) bringt nach den statistischen Notizen von H. Wood (S. 1—34), den Berichten der Gold Wardens und Mining Registrars (S. 35—110) des Inspectors der Kohlenbezirke (S. 111—130) den allgemeinen Report des Geologen C. S. Wilkinson (S. 131—134). Daran schliessen sich Report upon the Wentworth Gold Field (S. 134 bis 135), the Temora Gold Field and part of Bland and Merool Districts (S. 136—139) von ebendemselben, und Reports von E. F. Pittman über geologische Reisen in der Colonie (S. 139—141), über die Bingera und Ironbark Gold-Fields (S. 141—143), woselbst kleine Diamanten gefunden wurden, und über die Jingellic Tin Lodes (S. 143—144). Das Zinnerz findet sich zusammen mit Quarz in zahlreichen Gängen und kommt ausserdem in der Alluvialebene des Murray River vor.

Da die weiteren Reports stets vor den geologischen Arbeiten eine Menge statistischer Notizen und Reports der Examiners and Wardens enthalten, so werden im folgenden diese letzteren nicht mehr besonders erwähnt werden.

Im Annual Report for 1882 (149 S. 4 Karten und Sectionen) folgt auf C. S. Wilkinson's Progress report (S. 139—140) ein Bericht von H. Y. L. Brown über das Forest Reef Gold-Field (S. 140—141). Unter einer Basaltdecke liegt ein System ehemaliger Wasserläufe der Pliocänzeit, deren Driftmaterial Gold enthält.

Daran schliesst sich ein Report upon the coal measures near Mittagong von C. S. Wilkinson (S. 141—145). Es kommen Anthracit-Kohlenflötze bis zu 2 m Mächtigkeit in einer Tiefe von 100—120 m vor, ebenso grosse Eisenerzlager. Es folgt ein Report on the fossiliferous beds, Yass, von T. W. E. David (S. 148, begleitet von einer geologischen Karte, auf der das Obersilur und die krystallinischen Gesteine angegeben sind, und 2 Sectionen) und ein General geological report on country in the neighbourhood of Tenterfield, Wilson's Downfall, and Maryland; and in the parishes of Moogen, Timbarra, Bajimba, and Barnay Downs; with remarks on the present condition of the Boorook silver-mines, and the Plumbago Mine near Undercliff station etc. von H. Y. L. Brown (S. 149). Den Report begleiten ausserdem 2 Pläne der Louisa und der Wesley Tin Mine von W. E. Henry. Zugleich mit dem Annual Report for 1882 wurde eine Geological map of the Forest Reef Gold Field von H. Y. L. Brown in 1 : 31 250 herausgegeben. Dieselbe zeigt das Terrain in Schraffirung; sie ist in 7 Farben gedruckt und von 3 Sectionen sowie einer grossen Anzahl von Randbemerkungen begleitet. Im Jahre 1882 wurde auch eine Schrift „Mineral products of N. S. Wales" veröffentlicht. Sie enthielt 1. Mineral products etc. von Harry Wood; 2. Notes on the geology of N. S. Wales von C. S. Wilkinson; 3. Description of the minerals of N. S. Wales von Archibald Liversidge, und 4. Catalogue of works, papers etc. on the geology etc. of the Australian Continent and Tasmania von R. Etheridge jr. Das Werk erschien 1886 in 2. veränderter Auflage, indem es die unter 1. und 2. genannten Artikel, als No. 3 aber The collieries and boghead mineral mines of N. S. Wales von John Mackenzie enthielt.

Im Annual Report for 1883 (218 S. 5 Tafeln) berichtet C. S. Wilkinson in seinem Progress report (S. 148—152) hauptsächlich über seine Bereisung der Zinngrubenbezirke (Vegetable Creek etc.). Daran schliesst sich ein Report von ihm: On auriferous antimony lodes at Hill Grove and bismuth lodes near Glen Innes (S. 153—155). Antimon kommt nesterweise und fein zertheilt in Schiefer vor, der von einem Netzwerk feiner Quarzgänge durchzogen ist. Infolge der Goldbeimengung lohnt sich die Gewinnung. Das Wismuth tritt in bedeutender Menge in eigenthümlich röhrenförmigen Quarzadern in der Nähe von Schiefer auf und ist häufig mit Molybdänglanz vergesellschaftet. Ebenso ist Silber und Gold beigemengt. Weiter folgen ein Progress report und ein General report on the principal deep leads of the Vegetable Creek District von T. W. E. David (S. 155—157), begleitet von einer grossen colorirten geologischen Karte des Vegetable Creek, Strathbogie and Kangaroo Flat. Tin Mining Districts, County of Cough, mit besonderer Angabe der Zinnerz führenden Schichten. Es berichtet alsdann E. F. Pittman über eine geologische Untersuchung des kleinen, der Küste vorgelagerten Broughton Island (S. 157—158, mit Kartenskizze. Die Insel besteht aus Kohlen-Sandstein und -Schiefer, der stellenweise von Trapp durchbrochen und meist von groben Conglomeraten und Sanden überlagert ist) und über die des Yalwel Gold Field (S. 159—160). Das Gestein besitzt nur mässigen Goldgehalt, ist aber in grosser Menge vorhanden und leicht zugänglich, sodass zwar kein bedeutender, aber um so beständigerer Ertrag zu erwarten ist. Den Schluss bildet zum ersten Male der Report

des Superintendenten der Bohrarbeiten (S. 167 bis 218, 3 Taf.) Wm. B. Henderson. Bei dem Mangel an Wasser, der sich als Haupthinderniss in vielen Bergwerksanlagen erwies, war die Beschaffung von Diamant-Bohrapparaten durch den Staat von der grössten Wichtigkeit. Es wird in dem Bericht nun Rechenschaft abgelegt von dem Zweck, der Tiefe der Bohrlöcher, den Resultaten in Bezug auf Kohle, Wasser, den Kosten etc. Dem eigentlichen und ziemlich kurzen Report folgen zahlreiche Tabellen und Sectionen sowie 3 Tafeln mit Abbildungen der verwendeten Rohre etc. Da sich diese Berichte in den folgenden Reports wiederholen und ziemlich gleichförmig ausgestattet sind, so wird eine einfache Erwähnung derselben künftighin genügen. Den Schluss des Bandes bildet eine Sketch (Karte) showing occurrence of Kerosene shale at Capertee nebst Section.

Im Annual Report for 1884 berichtet C. S. Wilkinson in seinem Report of progress (S. 146—149) über die Eisenerzlager im Mittagong, Berrima und Goulburn District, sowie über die Silberdistricte in der Barrier Range, im Anhang A und B über die ausgedehnten und werthvollen Kohlenflötze im Greta und Branxton District sowie bei Heathcote an der Illawarra Eisenbahn, im Anhang C über Zinnoberfunde in der Nähe des Cudgegong River (S. 149—153). Zinnober findet sich in haselnussgrossen bis staubförmigen Theilchen in dem Driftmaterial bis zu einer Tiefe von 15 m und dann wieder erst bei 52 m in Adern von schwarzem Schiefer; ebenso kommt Gold vor, so dass systematisches Nachforschen empfohlen wird. Der sich daran schliessende Progress Report von T. W. E. David (S. 153—155) behandelt hauptsächlich die Zinnlager des Vegetable Creek Districts. Zu dieser Arbeit gehört eine Tafel, enthaltend eine Comparative series of vertical sections Vegetable Creek lead und eine Index map of the Vegetable Creek Tinfields (in 1 : 187500). Die Karte enthält mit Ausnahme eines kleinen Bezirks, wo auch Terrainzeichnung vorkommt, nur Umrisse und farbige Angabe der Formationen. Es folgt dann eine Arbeit des verstorbenen Rev. W. B. Clarke: On the fossil pine forest of Kurrur Kurrân, Awaaba Inlet, or Lake Macquarie, on the east coast of Australia (S. 156—159). Hieran schliesst sich der Bericht über Bohrversuche, (S. 166 bis 244) zum grössten Theil aus Sectionen (S. 171—212, 221—244) bestehend. Ausserdem sind beigegeben: eine Longitudinal section of coal measures between Wollongong and Newcastle, N. S. Wales, showing position of bores and coal seams, nebst Vertical-Sectionen von W. B. Henderson, sowie 3 Tafeln mit Abbildungen verbesserter Bohrinstrumente. Am Schluss findet man eine Hydrographische Karte von N. S. Wales in 1 : 1 875 000, mit Einzeichnung aller Bohrlöcher, sowie eine gleiche, in welche Längssectionen mit Angabe der Bohrlöcher innerhalb der Breitengrade eingezeichnet sind. Eine Tabelle giebt nähere Auskunft über jede Bohrung. Es folgen eine Verticalsection der Bohrlöcher zu Gunnedah (in 1 : 19 108) und eine gleiche derjenigen bei Bourke (in 1 : 253 440), dann ein senkrechter Durchschnitt der Anlagen der Butler's Tin Mining Company.

Der Annual Report for 1885 (211 S.) bringt an geologischen Arbeiten wieder zuerst den Report of progress von C. S. Wilkinson (S. 126—130). Es folgen demselben Specialarbeiten über die hauptsächlich von ihm besuchten Gebiete, und zwar: Report on the metalliferous lodes at Copper Hill, near Molong (S. 130—131). Die Goldausbeute ist zu gering, weitere Untersuchungen aber angebracht. Ferner Report upon the coalseams discovered in the Milton and Ulladulla District, near Jervis Bay (S. 131—132). Die Kohle kommt in abbauwürdigen Flötzen vor, eignet sich zu allen Zwecken und würde durch eine kurze Bahn bequem zum nächsten Hafen Jervis Bay befördert werden können. Report on the Hanging Rock and Nundle Goldfield (S. 132—136). Dies Gebiet ergab von 1852 bis 1884 eine Goldausbeute von ca. 17 Millionen Mark. Das Gold findet sich sowohl im Driftmaterial ehemaliger Wasserläufe, die später von Basalt überdeckt wurden, wie in neuerem Alluvium und auch in Quarzadern in Diorit, Schiefer und Sandstein. Da die Gelegenheit zu hydraulischem Betriebe günstig ist, sind noch bessere Ergebnisse zu erwarten. Daran schliessen sich Notes on the prospect of obtaining underground water between Byrock and Bourke (S. 136—139) und Report on a coal seam, on the river Severn, near Ashford, New-England District (S. 139—140) von T. W. E. David. Die Kohle eignet sich zum Heizen und Schmelzen und wird für die nicht weit entfernten Vegetable Creek Tinfields noch von grosser Bedeutung werden. Weiter berichtet J. E. Carne, der Curator des Mining und Geological Museum, über seinen Besuch von Norfolk, Phillip und Lord Howe Islands (S. 145—147). Angefügt ist eine Description of rock specimens von Norfolk and Phillip Islands, microscopically examined by T. W. E. David. Den Schluss bildet wieder der Report des Superintendent

of Drills (S. 149—211), begleitet von einer hydrographischen Kartenskizze in 1:2534400.

Im Jahre 1886 trat W. Anderson als zweiter Assistent in den Dienst des Geological Survey. Der Annual Report for 1886 (212 S. 2 Karten, 1 Taf.) bringt einen Report on N. S. Wales diamonds (S. 42—45) von Th. Davies und R. Etheridge jr., sowie einen weiteren darüber von L. Atkinson (S. 46). C. S. Wilkinson berichtet in seinem Report of progress (S. 123—131) besonders über den Bingera District, ferner in besonderen Arbeiten On the gold- and silver-bearing lodes at Jerrara (S. 131—132); On mineral reserves, Molong District (S. 132 bis 134); On the King's Plains Goldfield (S. 134); On the Mudgee and Gulgong District (S. 134—139). Dieser District ist einer der ertragreichsten in N. S. Wales; es sind dort 44½ t Gold im Werth von 83¼ Millionen Mark gefördert worden. So fand man z. B. 1851 den berühmten „Centner-Block" Quarzgold bei Hargraves. Auch Diamanten kommen vor. Weiter berichtet er On the silver lodes at Mitchell (S. 139—144). Zu dieser Arbeit gehört eine Geological Sketch map of Sunny Corner, County of Roxburgh, in 1 : 31680. Dieselbe zeigt die Ausdehnung der silur-devonischen Sandsteine und Schiefer sowie die der Elvanite und Porphyre. Goldführende Quarzriffe sind besonders bezeichnet. Es folgen dann von T. W. E. David Report on the iron ore and limestone near Upper Muswell Creek, Muswellbrook, Durham Co. (S. 145—146), Report on a coalseam at Piercefield, near Muswellbrook (S. 147); Preliminary report on the East Maitland and Stony Creek coalseam, and a newly-discovered coal seam at Deep Creek, 8¾ miles south-westerly from West Maitland (S. 147—150); Additional notes on the Deep Creek coal seam, near Bishop's Bridge (S. 150—151); Report on coal recently discovered near Gunnedah (S. 151 bis 153); Report on the Rocky River and Uralla Goldfield, Sandon Co. (S. 153—158), und Report on the Fairfield Goldfield (S. 158—162). Die Zukunft des Uralla-Feldes hängt davon ab, ob genügende Wassermengen angesammelt oder herbeigeleitet werden können; auf dem Fairfield-District sind die Goldadern sehr ungleich im Ertrage und gründliche Untersuchungen der Erze müssen vorangehen, falls die Unternehmer nicht Schaden leiden wollen. Es schliesst sich daran ein Report on the Kiandra Goldfield von W. Anderson (S. 165—166). Der den Schluss bildende Bericht über Bohrungen (S. 177—211) besteht wiederum aus zahlreichen Sectionen und der üblichen hydrographischen Karte.

Im Jahre 1887 wurde die Zahl der Mitglieder des Geological Survey um R. Etheridge jr. vermehrt, welcher hauptsächlich auf dem Gebiete der Paläontologie thätig war. Im Annual Report for 1887 (214 S. 3 Karten, 2 Taf.) schliessen sich an Wilkinson's Report of progress (S. 137—141) folgende Arbeiten von ihm an: Geological examination of the diamond-bearing formations in the Inverell District (S. 141). Die Diamanten treten in tertiärem Flussdrift auf, der von Basalt überlagert ist; die Ausbeute scheint für die Zukunft höhere Erträge zu versprechen. Report on tin lodes near Poolamacca, in the Silverton District, N. S. Wales (S. 141—144). Der Cassiterit kommt in staubkorngrossen und bis 8 cm im Durchmesser haltenden Krystallen nesterweise in Granitadern vor, welche den Thon- und Glimmerschiefer durchsetzen. Es berichtet dann T. W. E. David über die Stony Creek and Greta coal-measures (S. 147—150), über die East Maitland Series (S. 150 bis 152) und über Bohrversuche auf der Holt-Sutherland Estate (S. 153—154). Darauf folgen W. Anderson's Reports über das Gebiet nördlich von Copes Creek und vom Gwydir River (Parishes of Clare, Auburn Vale, and Aconite) (S. 155—156) begleitet von einer grossen Geological map of the Copes Creek diamond fields (1 : 31 680). Dieselbe ist eine einfache Skizze mit stellenweise eingezeichneten Bergumrissen und zeigt die Vertheilung von Granit, metamorphischen Gesteinen, Basalt und den diamantenführenden Tertiärablagerungen. Auch sein Bericht über die Bingera Diamantminen (S. 156—159) ist von einem Plan of the Bingera Diamond fields, County of Murchison, (in 1 : 31 680) begleitet. Die diamantenführenden Driftablagerungen sind hier räumlich ziemlich eng begrenzt, während den grösseren Theil des Gebietes Carbon- oder Devonformationen, sowie Basalt bedecken. Die Steine sind klein, etwa 4—5 gehen auf ein Karat, und stehen den brasilianischen am nächsten, weshalb sie auch vielfach als solche in London in den Handel gebracht werden. Die weiteren Arbeiten Anderson's beziehen sich auf ein Bohrloch bei Mittagong (S. 159—160), Kalkstein am Upper Lewis Pond (S. 160—161), auf die Geology of the Byerock District (S. 161—162) und das Gebiet zwischen Nyngan, Nymagee, Cobar and Girilambone (S. 163—164). Dies Gebiet erstreckt sich über die Counties Cowper, Canbelego, Robinson, Mouramba und Flinders, auf der Grenze zwischen West- und Central N. S. Wales, und stellt im N eine wellenförmige, selten von verein-

elten Hügeln unterbrochene Ebene dar. Den Grundstock bilden silurische Schiefer, Sandsteine und Thonschiefer. Im S wird es hügliger; hier treten auch Kupfererze auf. Bei Nymagee zeigt sich Granit, bei Byerock und Cobar findet sich Leucitbasalt. In Vertiefungen der Silurformation haben sich Schichten der Kreide- und Tertiärzeit abgelagert. Gold hat sich bisher nur in geringen Mengen im Aluvium der wenig zahlreichen Wasserläufe gefunden. Appendix No. 17 (S. 174—178) ist ein Bericht von J. C. H. Mingaye über Analysen etc. Den Schluss bildet der Report über Bohrungen (S. 179 bis 214).

Im Jahre 1887 erschien auch als No. 1 der Memoirs des Geol. Survey T. W. E. David's Geology of the Vegetable Creek Tin-Mining Field, New England District, N. S. W. (10 und 169 S. mit Karten und Sectionen). Es wird die Entdeckung des Metalls, sein Abbau, sodann die Geographie und Meteorologie, die allgemeine und am ausführlichsten die praktische Geologie, besonders in Bezug auf Zinn, geschildert; den Schluss bilden Notizen über die zahlreichen sonst noch dort vorkommenden Mineralien. Auf der dazugehörigen grossen Geol. Map of the Vegetable Creek Tin Mining District, Co. of Gough, in 1 : 63 360 sind die geologischen Formationen nicht farbig, sondern durch Buchstaben bezeichnet. Daran schliessen sich 9 Tafeln mit farbigen Longitudinal- und Verticalsectionen. Ferner erschien 1888, allerdings ohne amtlichen Charakter, das Werk „The minerals of N. S. Wales" von Professor A. Liversidge (8 und 326 S.), eine beschreibende Aufzählung aller dort vorkommenden Mineralien mit Einschluss der Mineralwässer nebst Angabe von Fundorten, Entdeckungsgeschichte etc. Die dazugehörige Karte von N. S. Wales in 1 : 2 187 500 giebt in verschiedenen Farben die Fundstellen der hauptsächlichsten Mineralien an. Dasselbe Werk scheint unter dem Titel „Description of the minerals etc." einen Theil der 1882 von der Regierung herausgegebenen Mineral Products of New South Wales gebildet zu haben. Unter den Appendices finden wir verschiedene Arbeiten desselben Verfassers, die sich auf die Geologie und Mineralogie von N. S. Wales beziehen, z. B. On the chemical composition of certain rocks, N. S. W. (S. 222—231, 1880); On a remarkable example of contorted slate (S. 232—234, 1876); the Bingera Diamond-Field (S. 235—245, 1873); Report on the discovery of diamonds at Bald Hill, near Hill End (S. 245—247, 1873).

Im Jahre 1888 wurde beschlossen, die Arbeiten des Geological Survey in Zukunft gesondert von denen des Department of Mines unter dem Titel Records herauszugeben; neben ihnen laufen natürlich die Annual Reports des Departements weiter. Der Report for 1888 (245 S., 1 Karte, 3 Taf.) enthält als Beigabe zu dem üblichen Report of the examiner of coal fields eine farbige Section der Flötze auf der Stockton Halbinsel (S. 152). An den kurzen Report of progress von C. S. Wilkinson (S. 162—163) schliesst sich ein Bericht On the syenitic granite quarries „Gib Rock", Bowral (S. 163—164) von ebendemselben. Dann berichtet T. W. E. David über die Kohlengebiete von Leconfield, Hawkesbury River, Greta, Hilltop etc. (S. 165 bis 175). Hierauf folgt ein Report on the occurrence of the recently discovered cobalt ore at Carcoar von J. C. H. Mingaye (S. 175 bis 176 nebst Plan). Die Erze sind vierfach so reich an Kobalt wie die bisher in N. S. Wales abgebauten und lassen daher, trotzdem sie nur nesterweis auftreten, einen beträchtlichen Gewinn erhoffen. Dann berichtet W. Anderson über die Geology of the Bingera and Barraba Gold-field (S. 179—182, Murchison und Darling Co.) Die devonischen Thonschiefer, Sandsteine, Quarzite und Kalke sind auf eine weite Strecke von einem Serpentingürtel durchbrochen, in dessen Nähe sich beträchtliche Goldmengen abgelagert haben. Ausserdem findet sich auch Schwemmgold. Ueber das Gebiet nördlich von Molong (S. 183— 184, Ashburnham Co.) berichtet er, dass sich dort nicht nur ausgedehnte tertiäre Flussablagerungen, sondern in noch grösserem Maasse auch von vulcanischen Massen durchbrochene und verworfene silurische Gesteine finden, was beides das Vorhandensein von Gold und anderen Metallen sehr wahrscheinlich macht. Das Talbragar River Coal Lincoln Co. field (S. 184—187, 1 Section) wird genauerer Untersuchung empfohlen. Die weiteren Berichte sind paläontologischer und ähnlicher Natur. Der Bericht des Superintendenten für Bohrungen (S. 204—245) enthält 14 Sectionen und eine hydrographische Karte.

Im Annual Report for 1889 (253 S. 1 Karte) hat der Bericht über Bohrungen (S. 136—174, 1 Karte) seine Stelle zwischen den Reports des Inspectors of Mines und des Examiners of coal fields gefunden. Der Geologe C. S. Wilkinson berichtet im Anschluss an seinen Report of progress (S. 198 bis 199) über seine Inspectionsreise durch eine Reihe von Minendistricten (S. 199—206) ferner über eine Bohrung auf Koble (S. 206 bis 208). Auf einige kurze Reports über Salz zu Aellalong, near Maitland von F. W.

E. David (S. 212—213) folgen dann genauere Berichte eben desselben On the Peak Gold-field (S. 213—217 Narromine Co. Der Peak ist ein isolirter Hügel von Talkschiefer, durch den sich mächtige goldhaltige Quarzgänge ziehen. In der Umgebung des Hügels findet sich in alten Wasserläufen auch Alluvialgold.) On the magnetic iron ore bed of the Ironstone Mountain, Port Stephens (S. 217 bis 218 Gloucester Co.), On coal, iron and kerosene shale of the Port Stephens District, and on the coal-measures near Stroud (S. 218 bis 228 Gloucester Co.). Das Erz ist reich an metallischem Eisen und wird sich infolge der günstigen Lage des Fundortes in der Nähe von Kalk, Kohle und schiffbaren Gewässern mit Gewinn abbauen lassen. Die Bohrungen auf Ash Island und am Euroke Creek, near Penrith (S. 228—230) wiesen ebenfalls Kohlenflötze nach. Daran schliessen sich W. Anderson's Reports: On bismuth ores at Ben Lomond, near Glencoe (S. 231 (werthlos), und über die Fiery Creek und Paupong Mines im Coomadistrict (S. 232 Beresford Co.). Die goldhaltigen Quarzadern gehen zu schnell aus, als dass der Abbau sich lohnen würde. Der Assistant Geological Surveyor G. A. Stonier berichtet On a new gold discovery, County of St. Vincent (S. 233 bis 234), On tin-bearing country in the County of Bourke (S. 234—235), On „the Peak“ (S. 235—236).

Vol. 1 der 1889 zum ersten Male erschienenen Records of the Geol. Survey of N. S. Wales (183 S. 29 Taf.) enthält folgende geologische Arbeiten: Notes on the geology of the Barrier Ranges District and Mount Browne and Tibooburra Gold-fields (S. 1—9) von C. S. Wilkinson. Es wird die paläozoische Formation im Albert District (Nord-Westgebiet) genauer geschildert und auf die Wahrscheinlichkeit hingewiesen, artesisches Wasser aus den Schichten der Kreideformation zu erhalten. W. Anderson giebt dann Petrographical notes on the eruptiv rocks connected with the silver-bearing lodes at Sunny Corner, near Bathurst, N. S. Wales (S. 16—22 2 Taf.). Es handelt sich um Quarz-Porphyre und Felsite, die an 4 verschiedenen Stellen die paläozoische Formation durchbrochen haben. Beigefügt ist eine einfache Sketch map of Sunny Corner, Co. of Roxburgh, von Wilkinson in 1: 31 680 sowie eine Tafel mit 6 Abbildungen mikroskopischer Dünnschliffe. Später folgt eine Arbeit On the occurrence of tellurium in combination with bismuth, from Norongo near Captain's Flat, N.S.W. von J.C.H. Mingaye (S. 26—28). Daran schliesst sich eine Description of the physical characters of telluric bismuth ores from Norongo etc. von T. W. E. David (S. 29—31) und eine Sketch of a columnar basalt on the Horton River, near Lindsay Station (S. 31) mit einer Abbildung von H. W. Powell. Ueber die Betheiligung des Staates an der Centennial-Ausstellung zu Melbourne berichtet J. E. Carn in Notes on the mineral resources of N. S. Wales as represented at the Melbourne Centennial Exhibition of 1888 (S. 33—114). Dieser umfangreiche Bericht ist eine kurze Summirung aller über die ausgestellten Mineralien etc. bis dahin bekannten Thatsachen und erspart vielfach das Zurückgreifen auf die Annual Reports. Weiter folgt ein Bericht On the posttertiary ossiferous clay near Myall Creek, Bingera (Murchison Co.) von W. Anderson (S. 116—126, 5 Taf.), welcher in seiner ersten Hälfte die Geologie des Gebietes behandelt, im übrigen aber paläontologischer Natur ist. Zwei einfache Planzeichnungen sowie 1 Section und 2 Tafeln mit Abbildungen dienen zur Erläuterung. Einen ähnlichen Charakter trägt die Arbeit desselben Geologen On the stratigraphical position of the fish and plant-bearing beds on the Talbragar River, Cassilis District (Bligh Co.) N. S. W. (S. 137—139, 1 Taf.). Die fossilienführenden Schiefer werden der Trias, und zwar der Hawkesbury-Wianamatta Serie zugewiesen. Eine spätere Arbeit von T. W. E. David und W. Anderson behandelt die Leucite-basalts of N. S. Wales (S. 153—172, 2 Taf.), und zwar die beiden Vorkommen von Byrock Mountain (Cowper Co.) und El Capitan (Canbelego Co.) in N. S. Wales. Tafel 27 giebt die Lage dieser beiden Orte sowie eine geologische Skizze ihrer Umgebungen, Tafel 28 einige mikroskopische Dünnschliffe. Den Schluss von Vol I bildet eine Arbeit von W. Anderson On the mineral spring at Rock Flat Creek, near Cooma, Monaro District (Beresford Co., S. 179—183, 1 Taf.). Die Kartenskizze giebt die Lage der Heilquelle und die Geologie der Umgegend an.

Der Annual Report for 1890 (312 S.) bringt S. 137—181 den Bericht über Bohrungen; der Report of progress des Geologen C. S. Wilkinson folgt S. 201—205, die kurzen Angaben desselben findet man ausführlicher in den sich anschliessenden Specialberichten dargestellt. So berichtet der Verfasser in Gemeinschaft mit W. H. J. Slee zuerst über den Ironbarks, Muckerawa und Wellington District (S. 205—206); dann On the mineral resources of the Mittagong, Bowral, und Berrima District, Camden Co. (S. 206—211). Die Hauptmineralien sind Kohle, petroleumhaltige Schiefer und Eisenerze; Gold kommt nur in ungenügen-

Ienge vor. Seine weiteren Berichte en sich auf die Betheiligung von N. les an der International Mining Exn zu London und können daher ibergangen werden. Später schliessen iier an Reports von T. W. E. David, :war On the occurrence of coal and ne shale at Megalong, near Katoomba 0—224). Die Kerosin-Schieferflötze ı sich von so geringer Stärke, dass eine utung vorläufig aussichtslos erschien. · On the remarkable development of reta coal seams to the south of Maitıs proved by recent prospecting (Northırland Co. S. 225—229). Das Kohlenwird für sehr werthvoll erklärt. Daran ıst sich ein Second report on Peak S. 231—233); ein Report on the nagas and depth of coal at Narrabeen, Sydney (S. 233—237); ein Second ren Bathurst water tunnel (S. 237—239), ıs Eintreffen der Vorhersage des Geomeldet; ferner ein Report on a por›f the Sunny Corner District (S. 239 l1); ein Report on samples forwarded xamination from the Bourke bore 1—244); ein Report on coal-measures oalhaven District, and on bore, near ı (St. Vincent Co. S. 244—255), an ı Ausarbeitung sich neben dem Geo-David auch G. A. Stonier betheiligt hat. Vorhandensein eines ausgedehnten Kohrietes wird als wahrscheinlich hingemehrere Sectionen dienen zur Erung. Daran schliesst sich ein Report al near Lake Illawarra, and on coal :s, in parish of Wongawilli (Camden 255—259), der nicht so günstig lautet auch von Plänen etc. begleitet ist. lgen nun kürzere Berichte von W. Ann, und zwar über ein artesisches Bohr:u Nyngan, über Peak Hill, das Pam-Goldfield, Mount Dromedary, das Arrag Silver-field, die No Place Diggings ie Bergwerke von Cargo (S. 261—269). Schluss der geologischen Artikel bildet ericht über Curlewis District (Pottinger von G. A. Stonier (S. 270—274) und eport on the cokes manufactured in Wales, with analyses of their cokes and ashes von J. C. H. Mingaye (S. 288)5). Die Kohle wird für den Localıch für längere Zeit ausreichen.

ı Jahre 1890 erschien auch Bd. 2 der rds of the Geological Survey of Wales (180 S. 16 Taf.) Den Anfang eine Proposed petrological classification rocks of N. S. Wales von T. W. E. David —15). Es werden 3 Gruppen vorgeen: Sedimentäre, eruptive und altered (d. h. metamorphische) Gesteine; angeschlossen sind 1. Scheme of classification for the rocks of N. S. Wales (3 Tabellen), 2. Buchstabenbezeichnungen der Formationen und 3. Zeichen für die geologischen Karten des Survey. Als dritte Arbeit erscheinen Notes on the tertiary deep lead at Tumbarumba (Wynyard Co.) von W. Anderson (S. 21—26). Die dazu gehörige Geological sketch map wurde gesondert herausgegeben, ist mir jedoch nicht erreichbar gewesen. In No. 6 folgt eine Arbeit von T. W. E. David und R. Etheridge jun.: The raised beaches of the Hunter River Delta (Northumberland Co. S. 37—52, 1 Taf. Sectionen). Im ersten Theile findet man eine Zusammenstellung ähnlicher Fluss-Aestuarien an den australischen Küsten; der zweite beschäftigt sich speciell mit den gehobenen Meeresbuchten in der Umgebung von Maitland. No. 9 enthält Notes on the Gunnedah coal field (Pottinger Co.) von G. A. Stonier (S. 66—71). Es wird über einige Sectionen und Analysen der Kohle berichtet. No. 13 behandelt Mineralien aus Queensland und kann daher hier übergangen werden. No. 14 bringt Laboratory notes on some N. S. Wales minerals von J. C. H. Mingaye (S. 93—95). Es handelt sich 1. um ein dem Tasmanit ähnliches Mineral; 2. um Platina von N. S. Wales, und 3. um Wasser aus einer heissen Quelle. In No. 16: The associated minerals and volatility of gold (S. 100—108) berichtet W. T. E. David über einige auf diese Punkte bezügliche Arbeiten amerikanischer Mineralogen. Es folgt als No. 17 eine Reihe von Analyses of samples of cokes, manufactured from various coke-producing coals in the northern, southern and western coal districts of N. S. Wales von J. C. H. Mingaye (S. 109—116). Die Minderwerthigkeit der australischen Coke gegenüber den englischen wird auf den grösseren Aschengehalt der ersteren zurückgeführt, doch eine Besserung in Aussicht gestellt. No. 18 bringt eine Note on Mr. J. C. H. Mingaye's analyses of N. S. Wales coals and cokes von T. W. E. David (S. 117—118), in der ebenfalls Gründe für bessere Aussichten angeführt werden. Es folgen weiter als No. 20 Notes on experiments with the Munktell chlorination process at Bethanga, Victoria, auf die wir hier nicht einzugehen haben. In No. 21 handelt W. Anderson On the general geology of the south coast, with petrological notes on the intrusive granites, and their associated rocks, around Moruya, Mount Dromedary, and Cobargo (S. 141—174, 3 Taf.). Das Gebiet liegt im Süden des Staates (Dampier Co.) an der Seeküste, und besonders die dort vorkom-

menden Gesteine werden auf ihre Zusammensetzung hin untersucht. Auf einer Geological sketch map of Mt. Dromedary and neighbourhood in 1 : 62 500 ist die Vertheilung des Granites und der vulcanischen Gesteine, auf 2 Tafeln ihre mikroskopische Zusammensetzung dargestellt. Die nicht aufgeführten Arbeiten dieses Bandes beziehen sich auf die Paläontologie, Anthropologie und Prähistorie Australiens, die Veröffentlichung desselben zog sich bis 1892 hin. Im Jahre 1891 erlitt der Geological Survey einen grossen Verlust durch den Tod des Government-Geologen C. S. Wilkinson, der im August starb. Ausserdem hatte schon vorher der erste Surveyor, der hier vielfach erwähnte T. W. E. David, seine Stellung aufgegeben, um einem Rufe als Professor der Geologie an die Universität zu Sydney zu folgen. Zum Nachfolger Wilkinson's wurde E. F. Pittman, bisher Chief Mining Surveyor, ernannt.

Im Annual Report for 1891 (322 S., 15 Taf. u. Karten) ist der Bericht des Inspectors of Mines von zwei Tafeln, die Auszimmerung der Bergwerke zu Broken Hill darstellend, begleitet (S. 145). Der wiederum zahlreiche Sectionen umfassende Bericht über Bohrungen findet sich S. 151—186: auf ihn folgt der jährliche Examiner of coal fields report (S. 187—196) von J. Mackenzie, begleitet von einem Plan showing the outcrops, thickness and dip of the coal seams in the Illawarra District (Camden Co.) in 1 : 35 640, sowie von einer farbigen Section showing the position of the recently found flora in the roof of the Bulli No. 1 coal seam and the strata and seams of coal proved to exist below the Hawkesbury sandstones on the Bulli Coal Company's property at Bulli. Von dem verstorbenen C. S. Wilkinson finden sich folgende Arbeiten: Report on Mount Morgan Mine (S. 211—212). Der Ursprung des Goldes wird auf die Thätigkeit von Thermalwassern zurückgeführt. Ferner Report on the iron ore deposits of N. S. Wales (S. 212—216). Als günstig zur Anlage von Schmelzöfen werden besonders die Gebiete um Mittagong oder Pictou, Wallerawang oder Lithgow und um Rylstone empfohlen. Die Erze würden voraussichtlich den Bedarf von 35 Jahren decken. Es folgen dann ein Bericht über den Castelnan-Concentrator und über die Trennung des Goldes von Antimon auf elektrischem Wege (S. 216—217). Hieran schliesst sich eine Reihe von Berichten T. W. E. David's, zunächst On the deposits of chromite at Gordonbrook, near Copmanhurst, in the parish of Pucka, County Drake (S. 218—220). Die Lager werden für ergiebig, leicht zugänglich und ihr Abbau für aussichtsreich erklärt. Es folgt dann ein Report upon a portion of the coal-measures of the Clarence Basin (Clarence Co.), with special reference to the occurrence of coal in Coraki (S. 220—229). Die Kohle eignet sich kaum für den Lokalgebrauch. Verschiedene Sectionen sind in den Text eingezeichnet. Weiter berichtet David On the discovery of emeralds in the Vegetable Creek District (Gough Co. S. 2[illegible] bis 234), On the discovery of cinnabar Bingera (Murchison Co. S. 234—239 1 Section). In beiden Fällen wird staatliche Unterstützung empfohlen, um über die Abbauwürdigkeit ins Klare zu kommen. Eine Kartenskizze der Emerald Proprietary Company in 1 : 39 600 findet sich gegenüber S. 284. Es folgt ein 3. Report on the Ironstone Mountain, Port Stephens (Gloucester Co. S. 240—244 1 Section), in dem die Erze wegen ihres Gehalts an Titansäure für vorläufig unbrauchbar erklärt werden. Die drei weiteren kurzen Reports beziehen sich auf Bohrungen und Tunnelarbeiten auf Kohle. Es folgen nun W. Anderson's Berichte, und zwar zuerst ein Report on the Bendithera silver field and Currowan and Brimbermala gold field (S. 252—254), zwei neuentdeckte Minengebiete in den Counties of Dampier und St. Vincent. Daran schliesst sich ein Bericht über die geologische Erforschung des Gebietes zwischen der Grenze mit Süd-Australien und dem Darling River (S. 254 bis 259), um festzustellen, ob die Bildungen der Kreide- und Tertiärzeit artesisches Wasser für die Bergwerke zu Broken Hill liefern könnten. Es wird vorgeschlagen, eine grössere Zahl von Bohrungen auszuführen. Die dazu gehörige farbige Geological sketch map of the N. W. corner of N. S. Wales in 1 : 875000 findet sich gegenüber S. 289. Weiter berichtet Anderson über einen Besuch des Wallah, Wallah Silver field (Harden Co. S. 259—260), dessen Erze sich als abbauwürdig erwiesen. Daran schliesst sich ein Bericht von G. A. Stonier, On the silver finds near Inwerell (Gough Co. S. 261—262). Der 1891 neu zum Stabe des Geological Survey hinzugetretene I. B. Jaquet war hauptsächlich mit den Vorarbeiten zu einer Monographie der Broken Hill Silberbergwerke beschäftigt. Den Schluss der geologischen Arbeiten bilden zwei kurze Berichte von P. T. Hammond über Bohrungen auf Kohle (S. 262—267), begleitet von einer Kartenskizze von Belford in 1 : 39 600. Es folgen dann noch Analysen etc. von J. C. H. Mingaye (S. 273—279). Wie allgemein bekannt, ist das grösste Hinderniss des austra-

lischen Bergbaues der für die allermeisten Gegenden bestehende Wassermangel. Es erscheint daher richtig, hier auf die mit diesem Bande der Annual Reports beginnenden Water conservation reports hinzuweisen. Der erste derselben, von J. W. Boultbee (S. 284 bis 306), giebt eine ausführliche Uebersicht der vom Staate unterhaltenen Wasserstationen und aller auf sie bezüglichen Einzelheiten und ist von einem Report on artesian boring (S. 307—319) begleitet, der zunächst eine kurze Uebersicht über die artesischen Brunnen aller Länder, die darauf bezügliche Gesetzgebung u. s. w. giebt und sich dann speciell mit Australien und ganz besonders mit N. S. Wales beschäftigt. Auf einer grossen Karte von N. S. Wales in 1:1 520 640 sind alle Bohrlöcher eingetragen; ausserdem gehören 7 Tafeln mit Sectionen derselben dazu.

Die mehr wissenschaftlich geologischen Arbeiten des Jahres finden wir in Bd. 3 der Records niedergelegt. No. 3 enthält Notes on the geology and mining in the Trunkey and Tuena Districts von G. A. Stonier (S. 8—20). Das Gebiet gehört zum östlichen Theile der Colonie und liegt auf dem Westabhange der Main Dividing Range in Georgiana Co. In No. 4 bringt F. T. Hammond Notes on the intrusive serpentine at Gundagai (Clarendon Co., S. 20—21), in No. 7 W. Anderson Notes on the occurrence of opal in N. S. Wales (S. 29—32). Es wird das Vorkommen zu White Cliffs bei Momba Holding, 60 Miles nordwestlich von Wilcannia, geschildert. No. 8 enthält eine Note on the intrusive porphyry at Melrose von F. T. Hammond (S. 32—33). Es folgt als No. 11 ein Bericht des Chef-Geologen E. F. Pittman On the geological occurrence of the Broken Hill ore deposits, (S. 45—49), in dem die Formationen von Broken Hill (Yankowinna Co.) und Bendigo in gewisser Beziehung für gleichartig erklärt werden. In No. 13 bietet G. A. Stonier Geological notes on the Swamp Oak and Niangala gold-fields (Parry Co. S. 60—68) im Drainagegebiet des Swamp Oak Creek, der zum Darling River gehört. No. 15 enthält einen Bericht On the occurrence of Leucite-Basalt at Lake Cudgellico (Cargellico) von G. A, Stonier (S. 71—74). In No. 19 beginnt R. Etheridge jun. einen seitdem regelmässig fortgesetzten Australian geological record for the year 1891 (S. 86—109), eine ausserordentlich verdienstliche Ergänzung des 1881 von ihm und R. L. Jack herausgegebenen Catalogue of works, papers, reports, and maps on the geology, paläontology etc. of the Australian Continent and Tasmania (London, 196 S.). Eine Fortsetzung dieses Records findet sich in demselben Bande S. 132—153. An denselben schliesst sich unmittelbar ein Locality index to the reports of the Geological Survey of N. S. Wales from 1875 to 1892 inclusive von W. S. Dun (S. 154—194). An weiteren geologischen Arbeiten bietet dieser Band noch einen Bericht On a sand from Bingera von G. W. Card (No. 20, S. 111—115), einen weiteren On the occurrence of Basalt-glass (Tachylyte) at Bulladelah von G. A. Stonier (N. 22. S. 118—119) und endlich Mineralogical and petrological notes No. 1 von G. W. Card (N. 24 S. 124—128). Es werden darin folgende Mineralien und Gesteine beschrieben: Haloid silver Minerals from Peak Hill; Crystallized pyrite from Mount Stewart, Spadaite from Marulan District; Inclusion of mispickel in quartz; Doubly-terminated crystals of quartz; Rock crystals from Kingsgate; Chocolate nickel ore from New Caledonia; Quartz felsite containing crystals of mispickel from Sunny Corner und Volcanic glass from Tweed River District. Den Schluss des Bandes bildet eine Arbeit On Celestine from the neighbourhood of Bourke von G. W. Card (No. 29 S. 201—203). Die zweite Hälfte dieses Bandes wurde erst 1893 publicirt.

Der Annual Report for 1892 (177 S. 1 Karte) bringt S. 6—7 eine kurze Uebersicht über die Thätigkeit des Government Geologen E. F. Pittman. Die genaueren Berichte folgen später, und zwar erstrecken sie sich auf Broken Hill Lode (S. 108—109), ein neues Bohrloch bei Cremorne (S. 109—110 mit einer Kartenskizze in 1 : 15 840), das Sugarloaf goldfield, County of Bathurst (S. 110 mit Kartenskizze in 1 : 31 680), auf Coke (S. 35—37) etc. Daran schliesst sich ein Report von W. Anderson über einen Theil des Shoalhaven River Thales (S. 121—125). Die dazu gehörige grosse, farbige Geological map of part of the Elrington (Majors Creek) Goldfield (in 1 : 6336) lässt die Vertheilung der pleistocänen und alluvialen goldführenden Ablagerungen längs der in den Granit eingeschnittenen Wasserläufe deutlich hervortreten. Weiter berichtet dann der Geologe G. A. Stonier zunächst im allgemeinen über seine Thätigkeit (S. 125—126) und sodann im Besonderen über das Swamp Oak und Niangala Goldfield (S. 127—137). Beide liegen am Swamp Oak Creek, der auf der Great Dividing Range entspringt und zum System des Darling gehört. Das Gold findet sich in Nestern (shoots) eingesprengt. Auf der beigegebenen Map of parts of the parishes of Loftus and Ainsley, County of Parry, Peet and Uralla Mining District, Swamp Oak and Niangala

Goldfield (1 : 27720), ist die Lage der einzelnen Minen verzeichnet. Es berichtet dann weiter der Geologe J. B. Jaquet über seine Untersuchung des Nuntherungie Silver field, Yungnulgra Co. (S. 138—139). Die Erze sind von genügendem Gehalt, doch leidet ihre Erschliessung durch den Mangel an Wasser und die hohen Transportkosten. Es folgt dann ein Report on White Cliffs Opal field (Yungnulgra Co.) von ebendemselben (S. 140—142). Der Opal kommt hauptsächlich in Kaolinschichten vor, und zwar findet er sich von den werthvollsten bis zu den werthlosesten Arten. Weiter schildert Jaquet die Platinum Deposits at Broken Hill, Yancowinna Co. (S. 143—145). Das Metall kommt so fein zertheilt und in so geringen Mengen vor, dass die bergmännische Gewinnung sich nicht lohnt. Es folgt ein Bericht von J. E. Carne über die Iron-Deposits von Lithgow, Newbridge, Blagney und Lyndhurst (S. 147—150), begleitet von einer Kartenskizze in 1 : 31680, sowie ein weiterer On the Chrome iron deposits near Coolac, in the parish of Gobarralong, County Harden, and Darbalara, County Buccleugh (S. 153—159). Das Gebiet liegt im östlichen Theile des Staates; die Karte ist eine einfache Countykarte in 1 : 47 520. An diese Arbeit schliesst sich ein Report on Kerosene shale deposits, Doughboy Hollow, near Murrurund (Buckland Co.) von F. W. E. David (S. 159—167 Kartenskizze in 1 : 47520. Das Gestein besitzt grösstentheils einen geringen Petroleumgehalt, um den Expo zu lohnen. Den Schluss der geologisch Arbeiten bildet ein Report on the Cond bolin District (Gipps Co.) von P. T. Ha mond (S. 167—171). Es handelt sich den Goldbergbau in dieser Gegend.

Bisher sind keine eigentlichen goldführen den Spalten erschlossen worden, auch wird eine genauere Untersuchung durch die sehr starken Alluvial-Ablagerungen erschwert, die bisher nur wenig Schwemmgold ergeben haben und daher unbauwürdig sind. Dagegen kommen reiche Silbererze vor.

[*Fortsetzung folgt.*]

Referate.

Die nutzbaren Lagerstätten Alaskas[1]).

(S. F. Emmons: Map of Alaska with descriptive text. Washington 1898.)

Die Goldquarzgänge.

In tieferen Gruben werden die Gänge nur an der Südküste ausgebeutet in einem etwas über 100 engl. Meilen langen Streifen, der von Sumdum im SO über Juneau bis Barners Bay bei Seward im NW reicht. Dieser Streifen schliesst auch die Lagerstätten an der Küste der Admirality-Insel ein. Ein zweiter weiter im W liegender Goldgangdistrict befindet sich an der Westseite der Baranof-Insel nicht weit von Sitka. Obgleich die Erze nicht immer sehr reich sind, arbeitet man der günstigen Lage wegen mit erheblichem Vortheil. Den bedeutendsten Ertrag hat die grosse Alaska-Treadwell-Grube, welche über 7 Millionen Doll. Gold aus einem Erz mit 3,2 Doll. pro t herstellte bei einem Gewinn von 1,35 Doll. pro t. Aehnliche günstige Bedingungen kann man nicht erwarten im Innern des Landes zu finden.

Die Gänge setzen in metamorphischen Schiefern, Diabasen und Graniten auf, die sehr denen im californischen Goldgebiete ähneln und wie diese postjurassischen Alters sind. Wie weit dieses Goldgebiet reicht, lässt sich bei der dichten Bewaldung der Gegend nicht so leicht feststellen. Die goldführenden Meeressande von der Lituya-Bay bis zur Yakutat Bay am Westfuss der St. Elias Range und die Seifen von Cook Inlet, am Turnagain Arm und am Kaknu River scheinen von Gesteinen herzurühren, welche dieselbe Zusammensetzung wie die auf der Kenai-Halbinsel haben.

Bei der Uyak-Bay auf Kadiak Island beutet man Goldgänge in Schiefern aus; und die Goldmeeressande am Westende der Insel, an der Portage-Bay und am Ayakulik River rühren anscheinend von metamorphischen Schiefern her, so dass es möglich ist, dass diese jüngeren goldhaltigen Gesteine sich weiter nach W ausdehnen. Auf Unga Island (Shumagin-Gruppe) noch weiter westlich kommt das Gold in Andesiten tertiären Alters vor; hier liegt die Apollo-Grube, eine der ertragreichsten der Provinz. Da die Alaska-Halbinsel und die Aleuten-Inseln hauptsächlich aus Eruptivgesteinen bestehen, so ist die Möglichkeit gegeben, dass sich ähnliche bauwürdige Lagerstätten auch hier vorfinden.

[1]) Vergl. d. Z. 1893 S. 86; 1894 S. 302; 1896 S. 294; 1897 S. 365 und 397; 1898 S. 104.

Innern des Landes im Yukon-Becken
as Gold, soweit man bis jetzt weiss,
älteren Gesteinen als an der Küste
Sie sollen älter sein als die carboni-
und devonischen Kalke des Cordilleren-
is, haben also höchst wahrscheinlich
lozoisches und möglicherweise archäi-
Alter. In ihnen setzen in grosser
Goldquarzgänge auf, und die reichsten
zt entdeckten Seifen liegen so, dass sie
n diesen Gängen herstammen können.
iefste Glied des Schichtencomplexes
ı schiefriger, in Gneiss und sogar
erschiefer übergehender Granit, der
Unterschied von den Küstengraniten
t, während die letzteren durch acces-
e Hornblende dunkelgrau gefärbt sind.
m Granit liegt eine ungefähr 25000 Fuss
ge, Birch Creek Serie genannte Ge-
eihe, die aus dünnen quarzitischen, in
erschiefer übergehenden Schichten mit
ınd Graphitschiefern und metamorpho-
Intrusivgesteinen besteht. In ihnen
schmälere Lagerquarzgänge und mäch-
Kreuzgänge auf, welche Gold, Schwefel-
ıd etwas Bleiglanz führen. In enger
dung mit diesen Schichten, aber jünger,
e Fortymile Serie, die namentlich
rtymile Creek zur Entwicklung ge-
st. Sie ist charakterisirt durch ab-
lnde Lagen von Marmor, Quarzit-,
er-, Hornblende-, Granat- und Gra-
iefer und wird von Granit- und Diorit-
durchbrochen. Man kennt hier zwei
ın von Quarzgängen, von denen die
tere Schwefelkies und Bleiglanz füh-
ıagergänge bildet, während die jüngere
ıchtigeren, die Schichten kreuzenden
ıngen besteht. Noch jünger als die
ile Serie ist die Rampart Serie, die
s dunkelgrünen durch die Verwitte-
th werdenden Gesteinen — Diabasen,
Sedimenten, harten grünen Schiefern
ıuconitischen Kalken — zusammen-
Der basische Charakter dieser Ge-
und ihr grosser Schwefelkiesge-
nd der Bildung von Erzlagerstätten
. Sowohl in der Zusammensetzung
der geologischen Stellung sind ge-
Anklänge an die kupferführenden
en am Lake Superior vorhanden. Die
ıteten Gänge sind jünger als die
, welche Veranlassung zur Gangbil-
ı der vorigen Serie gaben, und ihre
eigen einen Gehalt an Gold und
Da die Gänge recht spärlich auf-
muss man annehmen, dass die in
ortymile Serie aufsetzenden Gänge
ld der obenerwähnten Seifen lieferten.
noch jüngeren Gesteinsgruppen sind
folgende: 1. die **Takhandit Serie**, welche aus Kalksteinen, Schiefern und bisweilen auch Kalksteinen besteht und carbonische Fossilien und anscheinend auch devonische Pflanzen enthält. 2. Die noch jüngere **Mission Creek Serie** mit Schiefern, dünnbankigen Kalken und grauen Sandsteinen. Sie enthält dünne Lagen eines unreinen Lignits und an der Basis ein stellenweise goldführendes Conglomerat. Die Gesteine sind mitunter verändert; die Schichten sind oft aufgerichtet und scharf gefaltet. Pyritimprägnationen und kleine Quarzgänge kommen darin vor. Das Alter der Serie ist noch nicht sicher bestimmt, theilweise ist sie cretaceisch. 3. Hierauf folgt eine mächtige Reihe von im Allgemeinen grünen Conglomeraten, Schiefern und Sandsteinen, die **Kenai-Serie**, die kohlenführende Formation des Gebietes mit vielen Pflanzenresten. Die Schichten liegen discordant auf den älteren Gesteinen, sind gefaltet und scheinen eocänen Alters zu sein. 4. Noch jüngere tertiäre Gesteine wurden am unteren Yukon beobachtet. Sie haben wenig Bedeutung, obgleich sie mitunter dünne Braunkohlenflötze enthalten. 5. Den Schluss bilden die noch jüngeren Kiese und Sande, die weiter unten genauer betrachtet werden sollen.

Die vor allen Dingen in Betracht kommenden Formationen Birch Creek, Fortymile und Rampart setzen ein ungefähr 500 engl. Meilen langes, nordwestlich streichendes Gebiet — soviel man bis jetzt weiss — zusammen. Die besten Aufschlüsse in den genannten Gesteinen finden sich in einem District, welcher sich von der Mündung des Tanana Flusses in südöstlicher Richtung bis über den White River erstreckt.

Das **Canadische Gebiet** ist von amerikanischen Geologen nicht genauer untersucht worden, und die canadischen geben in ihren Publicationen keine Unterabtheilungen in den älteren Formationen, wie es **Spurr** gethan hat, an, so dass es unmöglich ist, auch nur annähernd die Grenzen des canadischen Goldgebietes zu bestimmen. Die Entdeckungen von Goldsanden haben indess gezeigt, dass der Gold liefernde District sehr ausgedehnt ist und ungefähr vom Dease River bis zur Grenze reicht (200—300 engl. Meilen). Die neuentdeckten ungeheuer reichen Goldfelder sind auf das Gebiet am Klondike und Stewart River beschränkt. Man kann also jedenfalls annehmen, dass sich der Granit mit den darauf liegenden goldführenden Formationen nach O bis in den Klondike-District und ausserdem in südlicher Richtung vom oberen Fortymile Creek bis zum Thal des Stewart River hin-

zieht. Spurr giebt Quarzitschieferaufschlüsse der Birch Creek Serie an vielen Punkten an, von der Mündung des Fortymile Creek bis zur Vereinigung des Pelly und Lewes beim Fort Selkirk; auch Granit kommt an verschiedenen Punkten vor, bald schiefrig wie der Grundgranit, bald fest und massig wie das Intrusivgestein. Gelegentlich wurde auch zur Fortymile Serie gehöriger Marmor, 5 — 6 Meilen oberhalb der Mündung des Sixtymile Creek nicht weit von der des Stewart River constatirt.

Die Seifenlagerstätten.

Ein Zwischenglied zwischen den jungen Seifen und den primären Lagerstätten bilden die aus Trümmern der primären Gesteine entstandenen Conglomerate, welche aber leider im Yukon-District noch nicht genau genug erforscht sind, um etwas über ihren volkswirthschaftlichen Werth sagen zu können. Grundconglomerate findet man in der Mission Creek und in der Kanai Serie. Am Napoleon Creek im Fortymile-District kommt ein zur erstgenannten Formation gehöriges grobes Grundconglomerat vor, welches aus Trümmern der Birch Creek, Fortymile und Rampart Serie besteht. Der Goldreichthum des Flusssandes an dieser Stelle stammt aus dem Conglomerat. Im reichsten Theile des Koyukuk Thales, ungefähr 300 engl. Meilen oberhalb der Mündung, findet sich ein hauptsächlich aus Quarzgeröllen bestehendes Conglomerat, welches den grossen Goldgehalt der Seifen geliefert haben soll.

Die jüngeren Trümmerlagerstätten sind entweder See- oder Flusssande. Die goldführenden Seesande sind an der Küste von Alaska sehr verbreitet, haben aber bis jetzt keinen wesentlichen Ertrag geliefert.

Die bekanntesten alten Flusssande, welche mit Vortheil ausgewaschen wurden, liegen am Westabhange der Sierras in Californien, wo sie durch übergeflossene Lavaströme vor Erosion geschützt wurden. Aehnliche Lavaströme findet man in Alaska an folgenden Stellen: Auf St. Michael Island und bei Anvik in der Nähe der Mündung des Yukon; am Yukon an der Mündung des Koyukuk, wo sie 700 Fuss hohe Hügel bilden; an verschiedenen Punkten am Porcupine River, am Chicken und Napoleon Creek, im oberen Theile des Fortymile-Districtes; an der Vereinigung des Pelly mit dem Lewes River und 10 engl. Meilen stromabwärts; zwischen dem Lake Marsh und dem Lake Lebarge und endlich am Pelly an der Mündung des Hoole River. Aber nur ein Beispiel giebt es im Stikine Thale zwischen Telegraph Creek und dem Tahltan River, wo der Basalt ein altes Flussbett ausfüllt und goldhaltige Sande bedeckt. In diesem Falle sind die Sande des heutigen Flusses, dessen Bett unter dem des alten Flusses liegt, da wesentlich goldreicher, wo das alte Flussbett angeschnitten ist.

Eine der grössten Eigenthümlichkeiten der Flussablagerungen im Yukon-District ist die bedeutende Anhäufung von feinem Material an den breitern Stellen der Thäler. Die grösste dieser Anhäufungen ist der Yukon Flats, durch welchen der Fluss 250 Meilen von Circle City bis Fort Hamlin fliesst. In diesem Gebiet hat der Yukon eine Breite von vielen Meilen; er füllt hier unzählige Canäle an, zwischen denen sich niedrige Inseln befinden. Schlammmassen geringerer Ausdehnung finden sich am Yukon zwischen Fort Hamlin und Mynook Creek, an der Mündung des Tanana u. s. w. Diese Anhäufungen (silts) enthalten hauptsächlich feine Abschlemmproducte, in ihnen sind oft an Ort und Stelle gewachsene Bäume begraben, auch Muschelschalen lebender Arten nehmen am Aufbau Theil, und 35 Meilen unterhalb der Mündung des Tanana enthalten die Ablagerungen Knochen vom Mammuth. Man findet die „silts“ auch in den Seethälern und in den breiteren Thälern der oberen Nebenflüsse des Yukon, sogar innerhalb des Vergletscherungsgebietes. Hier liegen sie über dem Geschiebemergel und sollen die feinsten Ausschlemmungsproducte des vom Gletscher verarbeiteten Materials darstellen. Da sie nur von ruhigem Wasser abgelagert worden sein können, befindet sich das Edelmetall in der denkbar feinsten Vertheilung in ihnen, so dass es kaum eine Ausbeute lohnen wird. Die Kiese des oberen Yukon sind jünger als diese Schlammmassen, da sie auf ihnen liegen. Sie bilden Terrassen hier sowohl wie in den Thälern der Nebenflüsse, die theilweise mehrere hundert Fuss über der jetzigen Wasseroberfläche liegen. Wo die Terrassen nicht zu hoch liegen, enthalten sie Gold in abbauwürdiger Menge, doch hängt der Gehalt naturgemäss ab von der Goldführung der zerstörten Gesteine, der Länge des Transportes und der Form des Thales, welche nicht immer für eine Goldconcentration geeignet ist. Je enger das Thal, desto grösser ist im Allgemeinen der Goldgehalt. In einigen der älteren Golddistricte, besonders im Cassiar-District um den Dease Lake, der für über 7 Millionen Doll. Gold geliefert hat, stammt ein bedeutender Theil der Ausbeute aus alten Terrassensanden. Wenn sie auch nie so reich sind wie die jüngern Kiese, so können sie doch unter günstigen Bedingungen

it Hilfe des hydraulischen Processes hohe ·träge liefern. Die reicheren jüngeren usssande stellen zum grossen Theil aufreitete ältere dar.

Die jungen Flusssande zerfallen in ars" und „gulch gravels". Die bars ellen in grösseren Strömen Kies- und ndanhäufungen dar, die sich an der innern ite an Flusscurven oder an Stellen bilde- ı, wo reissende Nebenflüsse grobes Mate- ıl abgelagert haben. Sie enthalten viel ıld. In manchen Fällen führt die ganze es- und Sandmasse Edelmetall genug, ı einen billigen Waschprocess zu lohnen, dessen besserer Vornahme man früher gar den Fluss ableitete. Wahrscheinlich ırden die bars im Yukon im oberen Theile s Flusses, namentlich in der Nähe von ebenflüssen, die aus Goldgebieten kommen, a meisten Gold enthalten.

Gulch gravels. Grobes Gold kann vom 'asser in der Regel nicht weit weggeführt erden, deshalb findet man die Lagerstätten, elche die meisten grösseren Stücke Gold ıthalten in den seitlichen Gulches, da in nen das Material seinem Ursprungsort am ichsten ist. Es ist nicht immer fliessendes 'asser nöthig, um das Gold anzuhäufen; ıs Metall ist so viel schwerer als das Gestein, ıss schon eine geringe Störung des losen aterials, lange Zeit fortgesetzt, genügt, die ·ossen Goldpartikel in der Nähe des Muttersteins anzuhäufen. Doch ist fliessendes 'asser der wichtigste Factor bei der Conntration des Goldes. Auf ein goldführendes estein mit rauher Oberfläche wird das Wasser .el zerstörender einwirken als auf ein solches ıit glatter Oberfläche. So weiss der erfahrene ·oldsucher, dass diejenigen „Gulch gravels" ı der Nähe von Schiefern mit harten Erz- nd Eruptivgesteinsgängen am reichsten sind. 'er Kies und das Gold in den Gulches ıachen wenigstens im Fortymile- und im ìirch Creek-District den Eindruck, als ob ie nicht weit transportirt worden wären. Die Gesteinsstücke und das Edelmetall sind icht völlig abgerundet.

Charakteristik und Vertheilung der heut bekannten Seifen.

Die ausserordentlich reichen Seifenlagerstätten am Klondike-Fluss oberhalb Dawson nd am Indian Creek und Stewart River ind so kürzlich erschlossen worden, dass es is jetzt keine genaue geologische Schildeung dieser Localität giebt. In seinem Bericht at aber Spurr gezeigt, dass das Streichen .er goldführenden Gesteine im Fortymile Gebiet und die Lage der Seifen am Yukon larauf hinweisen, dass das Gold der letzteren von denselben goldführenden Formationen herstammt, welche die reichsten Seifen in den von ihm besuchten Districten lieferten.

Die Hügel, welche die Gulches des Little Mynork und Hunter Creek am unteren Yukon umgeben, bestehen aus Gesteinen der Rampart Serie, aus Diabasen, Tuffen, unreinen Schiefern und Quarziten; in den Gulches sind hier 10—20 Fuss mächtige Sande. Die letzteren bestehen z. Th. aus eckigen Gesteinsfragmenten, z. Th. aus vom Wasser transportirten Geröllen von Birch Creek-Schiefern, schiefrigem Granit und anderen Gesteinen. Das Gold kommt in abgerundeten Körnern und Geröllen vor, weniger in Stücken, die keinen langen Transport durchgemacht haben können. Es scheint also einen doppelten Ursprung zu haben; einmal stammt es aus dicht am Gulch anstehenden Gesteinen und dann aus solchen, die in grösserer Entfernung gebirgsbildend sind. Am American Creek, im Mission Creek District, rühren die Goldseifen auch von Gesteinen der Rampart-Serie, Quarzitschiefern, Serpentinen und chloritischen Gesteinen, her, und das Gold soll nach Spurr namentlich aus den Schiefern stammen.

Die meisten Kiese wurden im Birch Creek und Fortymile Gebiet gefunden. Im ganzen Birch Creek District, der südlich von Circle City liegt, und am Miller, Glacier, Poker und Davis Creek des Fortymile Districtes stehen Quarzitschiefer der Birch Creek Serie an, die von Quarzgängen durchzogen werden. Der Kies liegt in der Regel unmittelbar auf dem Schiefer, wenn auch in manchen Fällen wie am Harrison und Eagle Creek im Birch Creek District Thon den Kies untertäuft und dann das Gold in der Regel nicht in der Sandschicht, sondern hauptsächlich über dem Thon vorkommt. Im Allgemeinen ist die oberste Schieferschicht durch Oxydation roth; hier sitzt dann gediegen Gold in den Sprüngen und Klüften. Die goldführende Sandschicht liegt meist nur 2 Fuss mächtig unmittelbar auf dem anstehenden Gestein, darüber stehen dann im Maximum 25 Fuss taube Sande an. Die flachen Schieferbruchstücke liegen unregelmässig im Sande, ein Beweis, dass der Transport und damit die Wasseraufbereitung nicht lange angedauert hat. Die mit dem Gold zusammen vorkommenden schweren Mineralien Bleiglanz, Magnetit, Brauneisen, Hornblende und Granat sind dieselben, die in den benachbarten Schiefern gefunden werden, und die Goldklumpen sind oft noch mit etwas Quarz verwachsen. Auch hier scheint aber das Gold von in der Nähe anstehenden Gesteinen herzurühren.

Die Gesteine der Fortymile Serie setzen

das westlich vom Fortymile Creek anstehende Gebiet zusammen, werden hier theilweise von grünen Schiefern der Rampart Serie überlagert, auf denen wiederum Conglomerate der Mission Creek Serie aufruhen. Am Franklin Creek steht Marmor mit zwischengeschaltetem Glimmer- und Hornblendeschiefer an; der Kies enthält Marmor-, Quarzit-, Glimmerschiefer- und Gangquarzfragmente. An einer Stelle wurde ein Quarzgang im anstehenden Gestein entdeckt, und unter ihm fand man gediegen Silber im Flusssande, welches aus diesem Gange herzurühren scheint. Die schiefrigen Gesteine führen am meisten Gold, der Marmor zeigt keine Spur von Gängen. In diesem Gulch sind zwei Sandterrassen, die höhere ist nicht ausgebeutet worden, dagegen wurde in der tieferen nahe der Mündung des Gulch viel Gold gefunden.

Das Chicken Creek Gebiet in der Nähe der Ketchumstock Hills führt Gold, dessen Ursprungsort nicht genau feststeht. Der Kies enthielt Granit-, Quarzit-, Schiefer- und Marmorfragmente.

Am Napoleon Creek steht ein Conglomerat in der Nähe der Mündung an. Der Kies enthält Quarzit-, Gangquarz-, Hornblendegranit- und andere Eruptivgesteinsgerölle. Die Quelle des Goldes im Kies soll das Conglomerat sein, welches aus Bruchstücken älterer Gesteine besteht.

Die wahrheitsgetreusten Berichte aus der Klondikegegend geben an, dass die aussergewöhnlich reichen Seifen in südlichen Seitenthälern des Klondikethales, Bonanza, Eldorado und Hunker Creek, aufsetzen. Eine nennenswerthe Goldmenge wurde bis jetzt im Klondikethal selbst nicht gefunden.

Eine jede Seifenablagerung besteht gewöhnlich zu oberst aus einer 10—12 Fuss mächtigen gefrorenen Schicht mit einer zerstörten Vegetation an der Oberfläche, darunter folgt eine selten goldhaltige Kiesbank, darunter Thon und schliesslich eine 1—5 Fuss mächtige goldreiche Schicht, die nur durch eine dünne Thonlage von den anstehenden Schiefern getrennt ist. Nur ganz ausserordentlich reiche Kiese können unter den gegenwärtigen Verhältnissen ausgebeutet werden.

Andere Metallvorkommen.

In den Sanden einiger Nebenflüsse des Yukon und des Sushitna River hat man Platin gefunden. Gediegen Silber und Silberamalgam kennt man aus dem Cassiar District. Gediegen Kupfer befand sich unter den zuerst in der Gegend gefundenen Metallen und wurde von den Indianern benutzt, welche es am Copper River gewonnen haben wollen. Die primäre Lagerstätte ist bis jetzt von den Amerikanern nicht entdeckt worden, dagegen fand man Kupfer in den Seifen des Cassiar Districtes.

Da es bis jetzt einen geregelten Bergbau auf den Gängen nicht giebt, sind natürlich die Nachrichten über die auf den Gängen vorkommenden Mineralien sehr spärlich. Das Wenige, was Spurr und seine Gehilfen bis jetzt bekannt gemacht haben, soll kurz erwähnt werden.

Am unteren Yukon 25 engl. Meilen unterhalb Tanana Post traf man einen der schmalen Gänge in der Birch Creek Serie in einem Tunnel an; er ist sehr gestört und führt kleine Mengen Gold und Silber. In der Rampart Serie hat man einige Goldquarzgänge entdeckt, die hauptsächlich ein grünes Kupfererz und Schwefelkies führen. Zwischen dem Birch Creek District und Circle City fand man einen angeblich 10 Fuss mächtigen Quarzgang mit feinem Golde, am Deadwood Creek einen mächtigen Bleiglanz-Silbererzgang; am Eagle und Golddust Creek wurden von Brauneisen gefärbte Goldquarzgänge entdeckt, von denen einer 150 Fuss mächtig sein soll und einen Goldgehalt zeigt. Im Fortymile District gegenüber der Clinton Creek-Mündung findet man eine mineralisirte rothe, als Cone Hill bekannte Kalksteinzone von 200 bis 300 Fuss Mächtigkeit, welche ebenfalls Gold führen soll. Proben von grüner Farbe enthielten kleine Mengen Nickel, Chrom, Arsen und Antimon. Spuren von Gold und Silber fand man in darüberlagernden Sandsteinen. Ein enger Silber-Bleiglanzgang durchkreuzt den Fortymile Creek wenige Meilen oberhalb seiner Mündung. Zwischen Fortymile und Fort Reliance kommt an mehreren Stellen Kupferkies vor als Einsprengung im Schiefer und gegenüber der Mündung des Klondike Creek wurde ein Stolln in einer mächtigen in schiefrigen Gesteinen eingelagerten Erzmasse getrieben, die 36 Doll. Gold und 18 Doll. Silber in der Tonne ergab. Auf die zahlreichen Gruben der Küstengegend soll hier keine Rücksicht genommen werden, da sie in keiner geologischen Beziehung zu den im Innern vorhandenen Goldlagerstätten stehen und ihre Eigenschaften schon erwähnt wurden.

Kohle und Lignit.

Die folgenden Einzelheiten sind dem Bericht Dall's entnommen, welcher im XII. Annual Report of the United States Geological Survey, Part I. veröffentlicht wurde.

Die Kohle Alaskas gehört, soweit man sie kennt, sowohl im Innern wie an der Küste südlich der Bering-Strasse dem Eocän an. Nördlich von der Bering-Strasse in der Nähe des Cap Lisburne kommt ein

ld von bedeutender Ausdehnung vor,
ein grösseres geologisches Alter
ll und vielleicht dem Kohlendistrict
imo und an andern Punkten Britisch
ns gleicht. Da Kreideschichten im
rband mit der Kohle vorkommen,
man sie lange Zeit für paläozoisch;
nahme widersprechen indessen die
nde.
erschiedenen Kohlen Alaskas wech-
mit Sandsteinen, Schiefern, Con-
n und Thonen, die Ueberreste alter
enthalten. Die Alaskakohle ist
ennt schnell und mit wenig Rauch
richt, wenn sie nass wird, in kleine
die Glanzkohle ähnelt in ihrem
dem Anthracit. Die braune Kohle
iel fossiles Holz. Der Schichten-
in dem sie auftritt, heisst Kenai-
on und wird gewöhnlich von Sand-
nit Miocänfauna überlagert. Viele
tze sind theilweise abgebaut worden,
wenige versprechen lohnende Aus-
Zu diesen gehört das Admiralty
Kohlenfeld. Das sehr niedrige
rd von zahlreichen Flüssen durch-
, an deren Rändern Schiefer mit
ücken und Kohlenflötze ausstreichen;
ngen sind häufig. Der äusserste O
es ist am meisten versprechend, hat
jetzt nur 100 t Kohle geliefert, die
Absatz fanden. Das nicht kokende
iegt 40 Meilen nordöstlich von Sitka
rfe Killisnoo.
Cook Inlet oder Kenai Kohlen-
bis jetzt das grösste und wichtigste
a. Es liegt auf der Kenai-Halbinsel
il 2000 Fuss über dem Meere, fällt
mit geringen Schwankungen ein und
dlich beim Cap Kussilof unter das
Das Feld ist 70 engl. Meilen lang
breit. An der Kachemak Bay, an
igen guten Hafen, kommen 6 oder
von bis 4 Fuss Mächtigkeit über-
vor, und zwar führt das unterste
beste Kohle.
leineren Kohlenfelder sind folgende:
alik Harbor Kohlenflötz an der
der Alaska Halbinsel bei 134° 30′ W
Die Kohle ist sehr gut, kokt aus-
t, hat aber nur geringe Mächtig-
ie Unga Island Kohlenflötze an
arefskaia Bucht, an der Nordseite
Unga werden seit 1865 bald mehr,
iger gebaut. Die Kohle ist gering,
viel Schwefel und eignet sich nur
e Zwecke. Das Chignik Kohlen-
gt an einem sich in die Chignik-
giessenden Fluss bei ungefähr 158°
änge und führt gute Kohle. Das
Herendeen Bay-Kohlenflötz liegt an der Nordseite der Alaska-Halbinsel zwischen der Herendeen und Moller Bucht. Das Feld ist 4 Quadratmeilen gross, erfährt aber leider durch viele Vulcane Störungen. Das Cap Lisburne Kohlenflötz liegt an der arktischen Küste und dehnt sich im Allgemeinen von wenigen Meilen vom Cap Lisburne bis zum Cap Beaufort aus. Die Walfischfänger benutzen die Kohle, ohne dass ein regelrechter Bergbau darauf unternommen wurde. Auf dem Alexander-Archipel kennt man Kohlenvorkommen an zahlreichen Stellen, aber Charakter, Ausdehnung und Werth der Lagerstätten sind unbekannt.

Ueber die Kohlenfelder im Innern von Alaska entnehmen wir den Berichten Spurr's und der canadischen Geologen Folgendes: Hess Creek: Am rechten Ufer des Yukon unterhalb der Mündung des Hess Creek treten lignitische Kohlenflötze in den hier fast vertical stehenden Schiefern der Kenai Serie auf zwischen Conglomeraten, Sandsteinen und Kalksteinen. Von Oliver Miller wurden 3 bis 4 Fuss mächtige Flötze gefunden. Die Kohle enthielt 18 Proc. Asche. Coal Creek: Der Fluss mündet an der Ostseite in den Yukon, 8—10 Meilen unterhalb der Mündung der Fortymile Creek. Zwei 4 Fuss mächtige Flötze wurden 12 Meilen oberhalb der Mündung des genannten Flusses gefunden. Die Kohle ist glänzend, leicht und enthält etwas Schwefelkies, sie hat wenig Asche und einen höhern Kohlenstoffgehalt. Eine Kohle ähnlicher Qualität kommt an einem kleinen Nebenfluss des Yukon wenige Meilen unterhalb Coal Creek vor. Schichten, welche mit den kohlenführenden übereinzustimmen scheinen und gleich diesen fossile Pflanzen führen, finden sich an verschiedenen Punkten nordöstlich vom Yukon, und man kann annehmen, dass sich eine Tertiärbucht in nordwestlicher Richtung parallel zum Yukon erstreckt. Dieselben Gesteine sind am Lewes River im Canadian Territory bekannt; hier treten mehrere bis 3 Fuss mächtige Flötze oberhalb den Rink Rapids auf. Die Schichten sind infolge ihrer intensiven Faltung dem Bergbau nicht günstig. Die Kohle ist leicht und geringwerthig, sie verträgt keinen langen Transport. Am American Creek und am Napoleon Creek in der Nähe des Fortymile Creeks kommen Flötze mit unreinem Lignit in den Mission Creek-Schichten vor, welche aus dünnbankigen Kalken, Schiefern, Sandsteinen und Conglomeraten bestehen und älter sein sollen als die Kenai Serie. Eine Entscheidung über den wirthschaftlichen Werth dieser älteren Kohlen ist noch nicht möglich.

Litteratur.

51. Büttgenbach, Franz: Geschichtliches über die Entwicklung des 800jährigen Steinkohlenbergbaus an der Worm 1113—1898. 29 S. mit 1 Uebersichtskarte. Aachen. Ignaz Schweitzer. Pr. 0,75 M.

Der Verfasser des „ersten Steinkohlenbergbaus in Europa (1113)“ stellt in dem obengenannten Werk eine Menge Nachrichten zusammen, die er über die allmähliche Entwicklung des Steinkohlenbergbaus im Wormrevier in den bei der ersten Schrift benutzten Urkunden fand. Die einfache Kohlengräberei des 12. Jahrhunderts entwickelt sich unter Leitung der Aebte von Klosterrath zu einer Bergindustrie, welche im 17. und 18. Jahrhundert schon recht vollkommen war. Trotz der primitiven Einrichtungen der damaligen Zeit drang man bis 570 m Tiefe vor; ein beredtes Zeugniss dafür, dass der Abteiverwaltung tüchtige Ingenieure angehörten.

52. Cumenge, et F. Robellaz: L'or dans la nature (minéralogie, géologie, étude des principaux gîtes aurifères, statistique.) Paris, P. Vicq-Dunod et Cie. 1898.

Das erste 106 Seiten starke Heft liegt vor. Es behandelt die Mineralogie und Geologie des Goldes und enthält mit seinen zahlreichen und zum grossen Theil ausgezeichneten Abbildungen eine ungeheure Menge des Interessanten. Eine eingehende Besprechung des Werkes wollen wir uns aufheben, bis es ganz vorliegt. Der Zweck dieser Zeilen soll nur sein, die Leser damit bekannt zu machen, was sie in dem ersten Hefte finden können: I. Abschnitt, Mineralogie, behandelt im ersten Theil das gediegene Gold, und zwar seine allgemeinen Eigenschaften, Physik, Krystallographie, Chemie, Geröll- und Ganggold (Kap. 1); einige der wichtigsten aufgefundenen Goldklumpen (Kap. 2); die Vergesellschaftung des gediegenen Metalls, 1. mit Gesteinen, 2. mit bestimmten Mineralien (Kap. 3); im zweiten Theile die goldhaltigen Mineralien, und zwar solche, die gediegenes Gold enthalten (Kap. 1) und solche, die aus Tellurgold bestehen (Kap. 2). — II. Abschnitt, Geologie, behandelt im ersten Theile die Geschichte der Goldentdeckungen in den verschiedenen Ländern, und zwar im Alterthum (Kap. 1): Afrika, Asien, Europa, und in der modernen Zeit (Kap. 2): Amerika, Australien, Afrika, Europa, Asien.

53. Fuchs, C. W. C., Prof. Dr.: Anleitung zum Bestimmen der Mineralien. Vierte Auflage herausgegeben von Professor Dr. Reinhard Brauns. Giessen, J. Rickert 1898.

Die im Jahre 1868 zum ersten Mal erschienene Fuchs'sche Anleitung zum Bestimmen der Mineralien hat nach dem im Jahre 1886 erfolgten Tode des Verfassers, welchem es noch vergönnt war, die zweite Auflage zu bearbeiten, zwei Herausgeber gehabt. Geheimrath Streng in Giessen bearbeitete die dritte Auflage, und die jetzt vorliegende vierte hat nach Streng's Tode Professor R. Brauns in Giessen herausgegeben. Die beiden ersten Theile „Mineraluntersuchung mit Hülfe des Löthrohrs“ und „die wichtigsten mikroskopisch-chemischen Reactionen“ sind bis auf Kleinigkeiten wie: Ersetzung der veralteten chemischen Formeln durch jetzt mehr gebräuchliche; Hinzufügung einer vergleichenden Uebersicht über einige häufige Löthrohrreactionen und einiger mikroskopisch-chemischen Reactionen unverändert geblieben.

Der dritte Theil: „Tafeln zur Bestimmung der Mineralien durch Krystallform, physikalische Kennzeichen und einfache chemische Reactionen“ wurde vom Herausgeber vollständig umgearbeitet. Während in der früheren Auflage die Mineralien, wenn nicht regulär, nach der Grösse eines Pyramiden- oder Prismenwinkels geordnet waren, eine Anordnung, nach der die Mineralien durchaus nicht leicht zu bestimmen waren, hat Brauns praktischer die leicht bestimmbare Härte zu Grunde gelegt und Glanz, Farbe, Strichfarbe und Spaltbarkeit zu Hilfe genommen, um Merkmale zu geben, die in vielen Fällen schon allein oder mit wenigen chemischen Reactionen genügen, um ein Mineral sicher zu erkennen.

Es lässt sich nicht leugnen, dass durch diese Aenderungen das Buch gewonnen hat, es ist gebrauchsfähiger geworden und ist allen Lagerstättenkundigen zu empfehlen, die bei ihren Arbeiten oft in die Lage kommen, irgend ein Mineral schnell bestimmen zu müssen, ohne erst auf die so viel Zeit wegnehmenden quantitativen Analysen warten zu können.

54. Herzog, Edm., Oberinspector der k. ungar. Staatsbahnen: Wasserbeschaffung mittels artesischer Brunnen. Wien, Spielhagen und Schurich, 1895, 31 S. mit zahlreichen Abbildungen und Tabellen. Pr. 2 M.

Beim Bau der Eisenbahnlinie Budapest-Semlin waren häufig die artesischen Brunnen der Stationen nicht im Stande, das zum Speisen der Locomotiven nöthige Wasser dauernd zu liefern, obgleich vielfach mehrere wasserführende Schichten übereinander vorhanden waren. Da auch das in solchen Fällen übliche Verfahren, das Bohrrohr in der Höhe der oberen wasserführenden Schichten zu durchschlitzen, damit das Wasser durch die in der Bohrwand erzeugten Oeffnungen eindringen und mit dem aus den tieferen Schichten aufquellenden vereint an die Oberfläche gelangen kann, ohne Erfolg blieb, legte man immer zwei in verschiedene Wasserschichten reichende Brunnen nebeneinander an, deren Wasser dann in ein gemeinsames Reservoir floss. Um Durchbrüche und dadurch veranlasste Verschlämmungen des am Ende des Bohrrohres befindlichen Reservoirs zu verhüten, suchte man überall, wo man über die Lage der Wasserschichten einigermaassen unterrichtet war, erst die tieferen Brunnen auf. Diese Art der Ausnutzung mehrerer übereinander liegender Wasserschichten hatte fast überall den gewünschten Erfolg.

55. Wirth, Albrecht: Geschichte Südafrikas. Bonn, Carl Georgi. 1897. 156 S. Pr. 2 M.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, einen Gesammtüberblick über die politische Entwicklung des Gebietes vom Cap bis zum 10. Grad

dlicher Breite zu geben. In Anbetracht der sehr ıfangreichen Litteratur soll das Werk nicht alle eignisse enthalten, sondern es soll nur der grosse sammenhang gewahrt werden. Da wir hier die schichte eines für die praktische Geologie so ır wichtigen Gebietes vor uns haben, und gerade r Goldbergbau eine nicht geringe Rolle in der litik Südafrikas spielt, dürfte das Werk auch ter den praktischen Geologen viele Liebhaber den.

Neuste Erscheinungen.

Balling, Carl: Ueber die Schätzung von rgbauen, nebst einer Skizze über die Einwirkung s Verbruches unterirdischer durch den Bergbau schaffener Hohlräume auf die Erdoberfläche. Prag d Teplitz, A. Becker in Comm. 1898. 91 S. t Fig. Pr. 6 M.

Behme, Fr. Dr.: Geologischer Führer durch e Umgebung der Stadt Clausthal im Harz. annover und Leipzig, Hahn'sche Buchhandlung. 398. 172 S. mit 260 Abbild. und 5 geolog. arten. Pr. 1,80 M.

Chanel, E.: Dictionnaire de géologie. Bourg. 397. 259 S. Preis geb. 4 M.

Cox, S. H.: Prospecting for minerals. Praccal handbook for prospectors, explorers etc. Lonon. 1898. 252 S. mit Illustr. Pr. geb. 4 M.

Endriss, Karl Dr.: Die Steinsalzformation n mittleren Muschelkalk Württembergs. Stuttırt, A. Zimmer's Verl. 1898. 107 S. mit 5 afeln und 1 geol. Karte.

Hüser, Bergreferendar: Das Manganerzvorommen im Kreise Biedenkopf, Bergrevier Wetzlar. ssener Glückauf 1898. S. 529—533.

Kohlmann, W., Dr.: Die Minetteformation eutsch-Lothringens nördlich der Fentsch. Stahl ıd Eisen 1898. S. 593—607 mit 3 Tafeln.

Loewinson-Lessing, F. Prof. Dr.: Petroaphisches Lexikon. Supplement. Berlin, R. Friednder & Sohn. 96 S. Pr. 3 M. (I und II s. Z. 1894 S. 208.)

Maitland, A. Gibb: Bibliography of the ology of Western Australia. Geological Survey, ulletin No. 1. Perth. 1898. 31 S.

Oriol, Roman, Dr.: Anuario de la mineria, etalurgia y electrioidad de Espana 1898. V. Jahrıng. Madrid, E. Teodoro. 1898. Pr. geb. 8 M.

Richthofen, F. Frhr. v.: Schantung und ine Eingangspforte Kiautschou. Berlin, Dietrich eimer. 1898. Pr. geb. 10 M.

Soubeiran, A.: Bassin houiller du Pas-dealais. Partie II: Sous-arrondissement minéraloque de Bethune. Texte. Paris. 1898. 418 S. :. 18 M.

Specialkarte, geol., des Königr. Sachsen : 25000. Blatt 150: Bobenneukirchen-Gattenorf, von E. Weise (69 S. Erl.) Leipzig, W. ngelmann in Comm. 1898. Pr. 3 M.

Summary of progress of the geological suroy of the United Kingdom for 1897. London. 398. 176 S. mit 4 K. Preis 1 M.

Süssmilch, Ernst: Mansfeld'sche Kupferhieferbauende Gewerkschaft. Aus: „Leipz. Tageatt". Leipzig, P. Del Vechio. 1898. 22 S. :. 0,25 M.

Weinschenk, E.: Der Graphit. Hamburg, erlagsanstalt. 1898. Pr. 0,75 M.

Zache E.: Tafel der geologischen Wand im Humboldthain zu Berlin in den Farben der Gesteine 71,5×197 cm. Farbendruck mit Erklärungen am Fusse. Berlin, P. Stankiewicz. Pr. 10 M. (Vergl. d. Z. 1895 S. 350 und 1896 S. 374.)

Zahn, Herm.: Baumaterialienlehre mit besonderer Berücksichtigung der badischen Baustoffe. Karlsruhe, J. J. Reiff. 1898. 139 S. Preis 3 M.

Zivier, E.: Geschichte des Bergregals in Schlesien bis zur Besitzergreifung des Landes durch Preussen. Kattowitz, Gebr. Böhm. 1898. 370 S. Preis 12 M.

Notizen.

Aus den statistischen Zusammenstellungen über die **Production von Blei, Kupfer, Zink, Zinn, Silber, Nickel, Aluminium und Quecksilber im Jahre 1897** von der Metallgesellschaft und der metallurgischen Gesellschaft in Frankfurt a. M. vom April 1898 entnehmen wir das Nachstehende, indem wir bezüglich der Jahre 1887 bis 1896 auf die d. Z. 1894 S. 477 und 1896 S. 38 bezw. 1897 S. 366 gegebenen entsprechenden Tabellen verweisen[1]).

Blei (Metrische Tonnen).

Länder	1896	1897
Deutschland	113 800	118 900
Spanien	165 000	169 000
Grossbritannien	57 200	*60 000
Oesterreich	9 800	9 300
Ungarn	1 900	1 800
Italien	20 800	20 500
Belgien	15 300	14 800
Frankreich	8 200	*9 000
Griechenland	13 200	15 600
Andere Länder Europas	*4 000	*4 000
Mexiko	63 000	70 000
Canada[2])	11 000	18 000
Australien[3])	30 000	22 000

Kupfer (Metrische Tonnen).

Länder	1896	1897
Deutschland	29 319	29 408
Grossbritannien	76 000	75 000
Frankreich	6 544	*5 400
Oesterreich-Ungarn	1 160	1 291
Italien	2 936	*3 000
Russland	5 183	*5 080
Andere europäische Länder	1 200	*1 200
Aus Japan in Europa eingeführt	6 260	*7 000
Aus Australien in Europa eingeführt	8 232	10 400
Aus andern überseeischen Ländern in Europa eingeführt[4])	148 000	*158 000
Aus Japan in Ostasien eingeführt	15 100	*16 000

* Die mit dem vorstehenden Zeichen versehenen Zahlen sind ganz oder theilweise geschätzt.

[1]) Die auf die Vereinigten Staaten von Nordamerika bezüglichen Zahlen sind in den Tabellen

Zink (Englische Tonnen à 1016 kg).

Länder	1896	1897
Westdeutschland, Belgien, Holland	179 730	184 455
Schlesien	95 875	94 045
Grossbritannien	24 880	23 430
Frankreich und Spanien	28 450	32 120
Oesterreich	9 255	8 185
Russland	6 165	5 760

Zinn[5]) (Englische Tonnen à 1016 kg).

Länder	1896	1897
England	4 837	4 500
Straits-Verschiffungen nach Europa und Amerika	47 180	41 700
Australisch. Zinn, Verschiffung nach Europa und Amerika	4 320	3 466
Banka-Verkäufe in Holland	6 735	8 900
Billiton-Verkäufe in Holland und Java	5 040	5 100
Bolivianische Einfuhr in Europa	4 039	5 506
Singkep-Verkäufe	839	800

weggelassen und folgen im Zusammenhang in einer besonderen Zusammenstellung auf S. 301.

²) Die Zahlen geben das in den Vereinigten Staaten aus canadischen Erzen hergestellte Blei an und die canadische Ausfuhr an Silberblei, die aber nicht bedeutend ist.

³) Der nicht nach Europa und Amerika ausgeführte Theil der Production ist ausser Betracht geblieben.

⁴) Der Rohkupferimport findet hauptsächlich statt aus Chile und anderen südamerikanischen Ländern, aus den Vereinigten Staaten, Mexico und Britisch-Nordamerika.

⁵) Herr Professer Henry Louis, Newcastle-upon-Tyne, schätzt für 1897

die Production Europas ausschliesslich England zu	100 t	200 t
die Production Mexicos, Japans, Indiens zu	100 t	
die Straits-Verschiffungen nach Indien und Ostasien		5000 -
den Straits-Selbstverbrauch		500 -
Niederländisch Indien, Selbstverbrauch und Verschiffungen nach Ostasien		1200 -
Siam, Selbstverbrauch und Verschiffungen nach Ostasien		2000 -
Australien, Selbstverbrauch		1900 -
	Summe	10 800 t
Dazu die Summe der obigen Tabelle		71 092 -
Zinn-Weltproduction ausser China (10—20000 t)		81 892 t

⁶) Die in der linken Reihe befindlichen Zahlen geben die von der Metallgesellschaft berechnete Hüttenproduction an, die rechts stehenden Zahlen die Bergwerksproduction nach den Angaben des amerikanischen Münzdirectors.

⁷) Die auf 1893—1895 bezüglichen Zahlen finden sich d. Z. 1897 S. 366.

⁸) Die Ziffern repräsentiren nur die Production im Königreich Preussen; über die Höhe der Production im Königreich Sachsen konnte keine Angabe erlangt werden.

Silber (Metrische Tonnen).

Länder	1896[6]) Hütte	1896[6]) Bergwerk	1897 Hütte	1897 Bergwerk
Deutschland	428,4	183,3	448,1	noch unbekannt
Grossbritannien	310,0	8,2	noch unbekannt	noch unbekannt
Frankreich	70,5	17,6	noch unbekannt	noch unbekannt
Oesterreich-Ungarn	59,5	58,0	noch unbekannt	noch unbekannt
Belgien	55,4	—	71,7	noch unbekannt
Spanien	64,6	109,8		noch unbekannt
Italien	35,9	5,7	42,8	noch unbekannt
Russland	10,5	10,5	noch unbekannt	noch unbekannt
Schweden	2,1	0,6	noch unbekannt	noch unbekannt
Norwegen	*5,0	5,0	noch unbekannt	noch unbekannt
Türkei	*1,5	1,5	noch unbekannt	noch unbekannt
Griechenland	—	32,0	noch unbekannt	noch unbekannt
Gesammt-Europa	1043,4	432,2	noch unbekannt	noch unbekannt
Mexico	1189,0	1420,0	noch unbekannt	noch unbekannt
Central- u. Südamerika	*500,0	804,4	noch unbekannt	noch unbekannt
Canada	—	99,7	noch unbekannt	noch unbekannt
Australien	257,1	471,6	noch unbekannt	noch unbekannt
Japan	78,0	78,0	noch unbekannt	noch unbekannt

Nickel[7]) (Metrische Tonnen).

Länder	1896	1897
Schweden und Norwegen	20	nichts
Deutschland[8])	822	noch unbekannt
Vereinigte Staaten von Nordamerika und Canada	1700	1800
Nickelgehalt der aus Neu-Caledonien exportirten Erze abzüglich des in Deutschland aus neu-caledonischen Erzen gewonnenen Nickels[9])	1950	2600

Aluminium[10]) (Kilogramm).

Länder	1896	1897
Deutschland[11])	—	—
Schweiz	*700 000	*800 000
England	—	*300 000
Frankreich	500 000	500 000

Quecksilber[12]) (Metrische Tonnen).

Länder	1893	1894	1895	1896	1897
Vereinigte Staaten	1047	1056	1252	1068	905
Spanien	1665	1609	1506	1524	1709
Oesterreich-Ungarn	512	519	535	564	
Russland[13])	200	196	434	491	*550
Italien	273	258	199	186	

⁹) Die neu-caledonischen Erze werden zum grössten Theil in Frankreich und England verhüttet.

¹⁰) Die auf 1892—1895 bezüglichen Zahlen finden sich d. Z. 1897 S. 366.

¹¹) Die Einfuhr in Deutschland betrug 1896 591 500 und 1897 942 400 kg.

¹²) Ueber die Production von Quecksilber in Mexiko und China giebt es keine zuverlässigen Angaben. — Vergl. auch d. Z. 1894 S. 10, 215, 428.

¹³) Vergl. d. Z. 1898 S. 178.

Schluss möchten wir noch hinweisen e, nach der letzten der obigen analogen tellung in d. Z. veröffentlichte Mineral-Statistiken einzelner Länder: Russland . Z. 1897 S. 399, Schweden für 1896 S. 115, Grossbritannien für 1895 und 1898 S. 116, Spanien für 1897 d. Z. 81 und Deutschland für 1896 und 1898 S. 222.

Mineralproduction der Vereinigten Staaten für 1897. (Auszug aus der ganz vorzüglichen Zusammenstellung: Specially prepared editor's advance sheet from production table to appear in annual volume of the mineral industry, Volume VI., giving statistics for the year 1897. The statistical supplement to the engineering and mining Journal of New York.) Vergl. für 1895 und 1896 d. Z. 1897, S. 367.

roduct	1896		1897	
	Metrische Tonnen	Preis am Productionsort per Tonne	Metrische Tonnen	Preis am Productionsort per Tonne
metallische:				
. . . . . .	38 319	$ 27,56	42 053	$ 27,56
. . . . . .	650	19,49	698	22,06
. . . . . .	18 519	19,58	24 894	19,58
k[3])	4 536	12,12	2 168	5,28
Sandstein[3]) .	47 134	2,81	37 363	3,86
. . . . . .	17 369	2,64	20 919	1,97
lraulisch. Cement	1 007 980	4,35	1 058 883	3,90
ment	286 181	8,74	412 405	—
. . . . . .	713	10,90	71	10,78
cte	—	—	60 000 000	—
he Kohle . . .	42 667 101	2,03	47 759 665	1,79
Kohle	126 525 967	0,89	133 864 599	0,89
le	49 588	2,95	51 267	2,98
[5])	(kg) 5 817	(pro kg) 2,98	(kg) 8 754	(pro kg) 3,75
t[6])	22 150	88,18	23 139	—
)	5 432	8,83	8 187	9,09
ystall.[8])	(kg) 183 709	(pro kg) 10	(kg) 450 487	(pro kg) 10,45
orph.[8])	520	7,40	1 090	10,45
. . . . . .	16 256 057	1,93	18 610 038	1,67
. . . . . .	1 875	5,12	1 730	4,41
[0])	165 126	2,05	159 296	2,09
. . . . . .	8	109,37	18	111,11
. . . . . .	—	(Gesammtwerth) 10 000 000	—	(Gesammtwerth) 10 000 000
um[12])	7 730 425	8,50	7 972 579	5,62
stein[13])	952 370	2,95	920 577	2,95
[1])	—	(Gesammtwerth) 200 000	—	(Gesammtwerth) 101 000
s[15])	111 030	2,63	130 523	2,83
. . . . . .	1 995 017	2,67	1 670 592	2,91
. . . . . .	3 861	18,70	1 717	20,27
. . . . . .	—	—	15	600,66
portirt.[19]) . . .	2 361	20,08	9 399	22,48
etalle:				
[20])	(kg) 589 676	(pro kg) 0,85	(kg) 1 814 400	(pro kg) 0,77
. . . . . .	556	152,37	680	157,72
. . . . . .	217 639	234,35	231 421	243,39
. . . . . .	(kg) 79 576	(pro kg) 664,60	(kg) 89 092	(pro kg) 664,60
. . . . . .	8 761 097	10,45	9 807 123	9,45
. . . . . .	—	—	—	(Gesammtwerth) 606
rth in New-York)	158 479	54,07	179 368	65,73
. . . . . .	(kg) 7 788	(pro kg) 0,57	(kg) 15 286	(pro kg) 0,76
. . . . . .	(kg) 6,21	(pro kg) 450,89	(kg) 6,21	(pro kg) 482,39
[25])	1 036	1066,58	965	1026,94
wöhnlicher Werth	(kg) 1 819 208	(pro kg) 21,58	(pro kg) 1 756 004	(pro kg) 19,22
. . . . . .	70 432	86,86	91 070	90,83

ird meist aus amerikanischem Bauxit

st die ganze Menge wurde von einer Georgia geliefert, wo man wieder einen n Fund im vergangenen Jahre machte. lifornien liefert fast die ganze Menge während der Asphaltkalk aus Utah und Territory und der bituminöse Sand-Kentucky und Californien stammt.

[4]) Er stammt aus Alabama und Georgia; im Jahre 1897 führte man zum ersten Male 2537 t aus (s. d. Z. 1894 S. 256).

[5]) Wie früher stammt es aus Missouri.

[6]) Es wird hauptsächlich als Nebenproduct in den Gold-, Silber- und Kupferraffinerien gewonnen und enthält gewöhnlich 25 Proc. Kupfer.

[7]) Die Gesammtproduction wurde vom südlichen Illinois und von Kentucky geliefert.

Der Gesammtwerth der Mineralproduction der Vereinigten Staaten erreichte $ 746 230 982 gegen $ 737 958 761 im Jahre 1896. Im letztgenannten Jahre übertrafen die Vereinigten Staaten die gesammte Mineral- und Metallproduction des europäischen Festlandes und lieferten doppelt soviel als England (im Jahre 1896: England $ 340 000 000, Deutschland 300 000 000, Frankreich 110 000 000 und Belgien 100 000 000). Zieht man die in der vorstehenden Tabelle unumgänglichen Doppelberechnungen in Betracht (Koks ist in der Kohle enthalten, Eisenerz im Roheisen u. s. w.), so ergiebt sich noch die Production von $ 678 966 644 im Jahre 1897.

Diese bezieht sich aber nur auf im Inland gewonnene Erze und aus diesen hergestellte Metalle. Sie umfasst also nicht die Rohproducte, welche aus Canada und Mexico eingeführt wurden und aus denen man auch noch 584 983 oz. Gold, 40 218 776 oz. Silber, 26 938 254 lbs. Kupfer, 4 099 399 lbs. Nickel und 92 117 t Blei herstellte, welche einen Metallwerth von $ 47 127 174 repräsentiren.

---

[8]) Der krystallinische Graphit stammt aus Ticonderoga, N. Y., der amorphe von Rhode Island.

[9]) Das Mineral wird in Californien gewonnen und als calcinirte Magnesia verwandt.

[10]) Die Productionszahl enthält das hochgradige Manganerz, welches den Franklinit-Rückstand in New Jersey bildet, hauptsächlich aber die geringhaltigen Manganeisenerze des Lake Superior. Die leichtflüssigen Manganeisenerze Colorados sind nicht hierbei.

[11]) Der Monacit stammt aus Nord Carolina; infolge der brasilianischen Concurrenz ist die Monazit-Industrie der Vereinigten Staaten im Aussterben begriffen.

[12]) Während das Ausbringen des Appalachen-Feldes und Californiens gegen das Vorjahr gestiegen ist, ist im Lima-Felde eine geringe Abnahme zu verzeichnen. Ein neues Petroleum-Vorkommen wurde in der Nähe von Corsicana, Texas, entdeckt.

[13]) Wenn auch Tennessee mehr als das Doppelte gegen das Vorjahr producirte, so konnte dadurch doch nicht die grosse Abnahme in der Production Floridas und Süd-Carolinas ausgeglichen werden. Die Aussichten für die Phosphatindustrie der letztgenannten Staaten sind fortgesetzt schlecht. (S. d. Z. 1895 S. 294.)

[14]) Neue Türkisenfunde werden aus Nevada und Californien berichtet; in letzterem Staate wurden auch schöne Quarzkrystalle bergmännisch gewonnen.

[15]) Das zur Schwefelsäurefabrikation benutzte Mineral stammt aus Virginia.

[16]) Die Salzindustrie in den Vereinigten Staaten ist in den letzten Jahren fortgesetzt gefallen. Die Productionsabnahme würde noch grösser gewesen sein, wenn nicht bedeutend mehr Salz in der Alkalibranche gebraucht würde. Beträchtlich gefallen ist die Production von Kansas und dem Ohio-Thal, etwas gestiegen die Michigans.

[17]) Der Schwefel stammt z. Th. aus Utah, z. Th. aus Louisiana.

[18]) Das in zwei Gruben nahe Black Hawk, Colo. gefundene Erz, stammte zum grossen Theil aus früheren Jahren und wurde hauptsächlich nach Frankreich verschifft.

[19]) Ein grosser Theil des Erzes war Willemit aus New-Jersey, dort wurde auch eine bedeutende Menge Blende aus dem Joplin-District ausgeführt.

[20]) Die ausserordentlich grosse Productionssteigerung rührt vom Sinken des Metallpreises und der Entwickelung eines grossartigen Exporthandels her.

[21]) Das Metall wurde hauptsächlich aus ausländischen Erzen hergestellt; die Production der einheimischen Erze stieg von 150 auf 500 t.

[22]) Die Erze stammen zum grössten Theil aus Arizona und Montana.

[23]) Die Productionszunahme um fast $ 300000 ist hauptsächlich Colorado zu verdanken. Die Cripple Creek Mines liefern 50 Proc. vom Ausbringen des ganzen Staates. Süd-Dakota und Alaska steigerten auch ihre Förderung in den Gruben bei Deadwood und Treadwell Island, die beide auch für die Zukunft zu hohen Hoffnungen berechtigen. Die grosse Production der De Lamar Mine vergrösserte die Productionsziffer Nevadas um ein Beträchtliches. Arizona und Montana gingen etwas zurück. Entgegen den Erwartungen, zu denen der Beginn des Jahres 1897 berechtigte, weisen auch Californien und Utah eine Productionsabnahme auf. Aus importirten Erzen, die meist aus Canada und Mexico stammen, wurden in Amerika $ 12 091 599 Gold hergestellt. (Vergl. d. Z. 1898 S. 117, 175.)

[24]) Ueber 66 Proc. der Production kommt auf die Lake Superior-Gegend. Im Ganzen war die Production die grösste bis jetzt in den Vereinigten Staaten erreichte. (Vergl. d. Z. 1898 S. 178).

[25]) Abgesehen von dieser Menge wurde Blei und Silber-Blei aus Britisch-Columbien und Mexico importirt, in den Vereinigten Staaten gereinigt und entsilbert und z. Th. wieder zurückexportirt. Die Zunahme der einheimischen Bleiproduction ist dem südöstlichen und südwestlichen Missouri und dem Cœur d'Alene-District in Idaho zu verdanken.

[26]) Seitdem die Lancaster Gap Mine geschlossen ist, fördert nur noch das südöstliche Missouri etwas Nickelerze; das übrige Metall stammt aus importierten Nickel-Kupfererzen von Sudbury, Ontario.

[27]) Eine geringe Menge wird jährlich als Nebenproduct bei der Verarbeitung gewisser Goldbullions aus Californien gewonnen; hierher stammt auch die geringe Iridiummenge.

[28]) Die gesammte Production stammt aus Californien. Die Productionsabnahme rührt von der zeitweisen Betriebseinstellung auf verschiedenen grösseren Gruben, hauptsächlich der Sulphur Bank Mine her.

[29]) Die grosse Productionsabnahme ist dem schnellen Sinken des Silberpreises zuzuschreiben, infolge dessen viele Bergwerke den Betrieb einstellten. Zugenommen hat das Silberausbringen von Butte, Mont. und Cœur d'Alene. — Ausser dem aus Erzen der Vereinigten Staaten gewonnenen Edelmetall producirte man noch 40 318 766 Unzen Silber aus Erzen, Bullion und Blei-Silber aus Canada und Mexico.

[30]) Die Production ist ganz erheblich gestiegen, namentlich in den westlichen Districten infolge des anfänglich hohen Metallpreises. Die Folge davon war eine Ueberproduction und eine damit verbundene Preisabnahme. Der Export war so erheblich wie nie zuvor. (Vergl. d. Z. 1898 S. 178.)

Die officielle **Mineralstatistik Finlands** ist erschienen. Sie bezieht sich auf das Jahr 1896 und zeigt, dass der Bergbau auf Edelmetalle im Abnehmen begriffen ist, während sich die Eisenindustrie hebt. Nur 7115 g Gold gewann man

Waschen aus dem Ivalojoki und seinen
lüssen. Kupfer wurden 393,8 t producirt,
d die Zinnproduction von 20 t im vorigen
auf 2 t sank. An Eisenerzen förderte man
t.

ie Mineralproduction der Türkei. Das
nd min. Journal hat von James B. Angell,
Minister für Landwirthschaft, Minen und
in der Türkei, folgende Statistik erhalten:

	metr. t
Chromerz	36 500
Manganerz	55 300
Arsen	500
Antimon	2 300
Kupfererz	10 000
Zink	1 800
Galmei	650
Silber-Blei	9 500
Blei	2 500
Gold- und Silbererz	15
Quecksilber	2
Borazit	16 800
Borax	3 900
Schwefel	500
Braunkohle	15 000

ie Braunkohlenproduction umfasst nicht die
uben von Heraclea.

ast alle wichtigen Bergwerke beruhen auf
sionen der Regierung an Fremde. Der Türke
sich nicht sehr zum Bergbau hingezogen
verlässt ihn lieber dem englischen oder fran-
en Unternehmer. Ein grosser Theil der Berg-
roduction (Manganerz, Chromeisen u. s. w.)
s Ausland, und zwar nach den Vereinigten
.

**esterreich's Ein- und Ausfuhr auf dem
u-Gebiete** im Jahre 1897.

	Einfuhr t	Ausfuhr t
nkohle	19 608	8 108 974
kohle	5 121 474	701 918
	533 462	145 055
rz	441	2 438
erz	7 862	12 914
lt- und Nickelerz	54	116
ererz	81	—
ganerz	8 018	622
erz	137 478	247 855
kies	49 461	255

esterr. Montanzeitung).

eue Goldfunde in Sibirien. Zu der d. Z.
S. 222 gegebenen kurzen Nachricht können
nzufügen, dass das Gold in einer Anzahl
n ins Ochotskische Meer ergiessenden Flüssen
doma, Lantara, Moote, Neeioma, Kuran
na gefunden worden ist. Genauere Unter-
gen an Nebenflüssen des Lantara zeigten
cm mächtige goldführende Sande unter
mächtigen tauben alluvialen Schichten. An
Stellen fand man 5—6 1/2 g Gold pro t.
m kleinen Nebenflusse des Djana ergaben
von unbekannter Mächtigkeit unter 4,66 m
m 40 g Gold pro t. (Eng. and min. Journ.
98.)

ustralische Goldklumpen. Funde, die man
in Victoria in den vielleicht reichsten
alluvialen Goldlagerstätten Australiens gemacht
hat, legen Zeugniss davon ab, dass es auch noch
heut grosse Goldklumpen in den Goldsanden giebt.
In einem Claim bei Rokewood fand man einen
Klumpen von 138 oz. 7 dwt. 6 gr in einer Tiefe
von 60 Fuss. — Der zweite Fund wurde in der
Nähe von Trentham ungefähr 65 engl. Meilen von
Melbourne in einer Tiefe von 19 Fuss gemacht.
Der Klumpen wog genau 127 oz. war 7 Zoll lang,
2 1/2—3 Zoll breit und 2 Zoll dick. Er fand sich
an der Localität Blue Gully an der Basis des
Blue Mountain. Im selben District wurden vor
40 Jahren zwei Klumpen von 28 bezw. 12 lbs.
Gewicht zusammen mit einigen kleineren gewonnen.
Das Gebiet liegt 2000 Fuss über dem Meeres-
spiegel und ist lange als goldführend bekannt.
(Eng. and min. Journal. Juni 1898.)

Die Roheisenproduction Russlands. Die
russische Roheisenproduction hat sich seit 8 Jahren
mehr als verdoppelt und also gestaltet:

	In englischen ts von 2240 lbs. (62 Pud)
1890	890 630
1891	968 226
1892	1 033 180
1893	1 110 774
1894	1 291 530
1895	1 411 500
1896	1 587 322
1897	1 839 839

Das Manganerz von Milo. Infolge der
politischen Krisen in Griechenland ist nach einem
britischen Consulatsbericht der Manganerz-Bergbau
in mehreren Gruben Milos im vergangenen Jahre
zurückgegangen. Während 1896 15 273 t ver-
schifft wurden, hat man 1897 nur 11 802 t auf-
zuweisen. Die Aufschlussarbeiten, welche im Sep-
tember 1896 durch das Black Point Syndicate,
Limited auf Milo in einer Manganerzgrube bei
Fourkovuni Point begonnen wurden, ergaben im
vergangenen Jahre sehr günstige Resultate. Die
aus kleinstückigem Erz mit weichem und hartem
Thon bestehenden Lager scheinen eine bedeutende
Ausdehnung zu haben. Von der beträchtlichen
Förderung wurden 1500 t mit 30—32 Proc. Man-
gan nach England verschifft.

Aluminiumproduction und -preise. Im
Jahre 1880 betrug die Aluminiumproduction
8700 kg, im Jahre 1892 1150 ts; 1895 behielt
sie diese Höhe, aber im Jahre 1897 hat sie 2000 ts
überstiegen. Die Preise haben sich folgender-
maassen gestaltet:

Jahre	Märkte	Fr. pro kg
1856 Frühling	Paris	1025
1856 August	Paris	305
1862	Paris	133
1862	Newcastle	133
1886	Paris	136
1887	Bremen	91,50
1888	London	55,50
1889	Pittsburg	23,10
1895	Neuhausen	8,30
1897	Pittsburg	4,65
1897	London	3,60

Kohle in Central-Afrika. Kürzlich kam nach London eine Kohlenprobe aus dem West Shire District an der Südseite des Shire River in der Nähe der englisch-portugiesischen Grenze. Nach der Untersuchung des Professor Dunstan ist die Kohle eine Kesselkohle, wenn auch nicht von der besten Qualität.

Braunkohle in Indien. Nach einem kürzlichen Bericht der Indian Geological Survey stiess man beim Abteufen eines Schachtes beim Dorf Palana im Staate Bikanir in einer Tiefe von 212 Fuss auf ein Braunkohlenflötz von guter Beschaffenheit. Eine genaue geologische Prüfung ergab untereocänes Alter. Abbaufähige Kohle desselben Alters kommt im Punjab, in Baluchistan, in Assam und in Burma vor. Die Kohle hat Holzstructur, ist dunkelbraun und färbt nicht am Finger ab. An der Luft zerfällt sie schnell. Eine Analyse ergab 42,72 Proc. gasförmige Bestandtheile, 39,28 Proc. Kohlenstoff und 9,6 Proc. Asche. Die Kohle entzündet sich leicht.

Graphit in der Provinz Turin. Im tiefsten Horizont der westalpinen krystallinischen Schiefer kommen bei Pinerolsi in der Provinz Turin Graphitlager vor, welche seit 1860 gebaut werden. Das Mineral enthält 60—85 Proc. graphitischen Kohlenstoff, es ist frei von Kalk und wird nach Frankreich, Belgien, England und Deutschland ausgeführt. Die Förderung, welche vor einer Reihe von Jahren nicht 4000 t überschritt, erreichte im Jahre 1897 12 000 t. (V. Novarese, Bolletino del Comitato Geologico.)

Der rumänische Generalconsul in Rotterdam veröffentlicht einen Bericht über die **rumänische Petroleumindustrie** (vergl. d. Z. 1898 S. 35 und 117). Petroleum ist das wichtigste mineralische Product des Landes, aber obgleich es seit mehr als 35 Jahren gewonnen wird, hat die Industrie nur wenig Fortschritte gemacht, da es ihr an Capital fehlt. Das Erdöl ist von ausgezeichneter Beschaffenheit und enthält 13 bis 15 Proc. mehr klares Oel als das amerikanische Petroleum. Eine Gesellschaft „Roumanian Oil Trust, Limited“, hat sich soeben in London gebildet (3, Princes Street, E. C.).

Montanproducte auf den Philippinen. Gold wird auf den Philippinen in zahlreichen kleinen Wäschereien von den Eingeborenen und von zwei bis drei kleinen britischen Gesellschaften in der Provinz Camarines gewonnen, aber bislang nicht in lohnenden Mengen, Kupfer auf Luzon in Lupac, Agbas und Suyne, Eisen auf Luzon in Suyne, Rohblei-Erze auf Luzon unter Anderen in Paracali und Mambulao. Steinkohlen scheinen besonders auf Cebu vorzukommen, wo die zwei Gruben von Compostella und Danao mit einer Förderung von etwa 5000 t im Monat den örtlichen Bedarf decken. Staatsgeologe G. F. Becker aus Washington hat sich den nach Manila abgegangenen Truppen angeschlossen, um mit der geologischen Erschliessung der Philippinen zu beginnen.

Grosshandelspreise wichtiger Waaren im Monat April nach den Veröffentlichungen des kaiserlichen statistischen Amtes (in Mark):

	1898	1897	1896	1895
Deutsch. Roheisen (Dortmund) 1000 kg	63,50	63,50	56,00	52,00
Engl. Roheisen (Berlin) 1000 kg	59,20	58,00	57,70	53,25
Blei (Berlin) 100 kg	27,25	25,00	24,25	21,00
Kupfer (Berlin) 100 kg	115,00	108,00	105,50	89,50
Zink (Breslau) 100 kg	36,75	33,75	29,70	26,85
Zinn (Frankfurt a. M.) 100 kg	135,00	124,00	124,00	132,00
Petroleum (Bremen) 100 kg	10,50	10,91	11,33	19,00
Steinkohlen (Berlin) 1000 kg	20,50	20,50	20,25	20,75
Steinkohlen, engl. (Berlin) 1000 kg	—	16,00	17,00	17,00

(Vergl. d. Z. 1896 S. 83 und 1898 S. 117.)

Kleine Mittheilungen.

Nach der officiellen Mineralstatistik waren in Belgien im Jahre 1897 116 Kohlengruben in Betrieb mit einer Förderung von 21 534 629 t. Ueber Roheisen siehe d. Z. 1898 S. 152.

In Frankreich sind nach dem l'Echo des mines abbauwürdige Schwefellager bei Marseille entdeckt worden. Eine andere schon längst im Betriebe befindliche Schwefelgrube liegt bei Biabaux.

Die ostsibirische Eisengesellschaft beabsichtigt eine Eisenbahn durch den Altai zu bauen, welche die Gruben und Kohlenfelder mit der sibirischen Eisenbahn verbindet. Die Linie wird dann nach Turkestan gehen, um Centralasien mit Sibirien zu verbinden.

Nach dem französischen Consul in Valparaiso stieg die Ausfuhr von Chili-Salpeter von 701 315 t im Jahre 1887 auf 1 239 916 t im Jahre 1895, fiel dann 1896 auf 1 105 108 und 1897 auf ca. 900 000 t.

Britisch Guyana lieferte vom 1. Januar bis zum 6. Juni dieses Jahres 41 350 ozs. 18 dwts. 12 grs. Gold gegen 45 688 ozs. 5 dwts. 12 grs. im entsprechenden Zeitraum des Vorjahres.

In Queensland hat man im Chillagoe-District, einem verhältnissmässig jungen Kupfererzgebiet, in den letzten 10 Jahren Kupfer im Werthe von £ 400 000 und Zinn- und Bleierz im Werthe von £ 1 180 000 gewonnen.

Die japanische Kohlenproduction (vergl. d. Z. 1898 S. 182) beträgt $3^1/_2$ Millionen t, während sie 1873 nur 560 000 t erreichte.

Japan hat eine im Emporblühen begriffene Cementindustrie. Im Jahre 1897 lieferte man 600 000 bbls (à 400 lbs.) Portland- und 10 000 bbls natürlichen hydraulichen Cement.

Prof. Ramsay in London, einer der Entdecker des Argon, hat neuerdings in der Luft ein neues Gas, Crypton genannt, aufgefunden.

Schluss des Heftes: 26. Juli 1898.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

'eitschrift für praktische Geologie.

1898. September.

eologische Landesaufnahme von New South Wales.

Von

M. Klittke, Frankfurt a. O.

[Schluss von S. 292.]

Annual Report for 1893 (143 S.) m Anschluss an den Progress Report vernment-Geologen E. F. Pittman —107) eine Anzahl kleinerer Berichte ndemselben, von denen wir den über iet zwischen Byerock und Brewarrina · und Clyde Cos.) am Darling River —111) hervorheben; es wurde fest- dass wenig Aussicht auf Gewinnung esischem Wasser vorhanden sei. Die örige Kartenskizze in 1 : 950400 e geologischen Formationen bei dem annten Orte an. Es folgt dann ein anter Bericht von J. E. Carne über heiligung von N. S. Wales an der stellung zu Chicago (112—115). Ein Bericht von J. B. Jaquet ist von rbeit über die Galena Deposits at n, near Queanbeyan (Murray Co. begleitet. Der geringe Blei- und halt des Bleiglanzes lassen Abbau thlich erscheinen. Ebenso berichtet Geologe über Goldfunde bei Blayney, t Co. (S. 120—125) unter Beifügung artenskizzen. Waschgold findet sich ht mit Quarztheilchen in einem eisen- en Lehm, der durch Zersetzung von fels entstanden ist, dem er auflagert. heinlich enthält der oberhalb gelegene Quarzgoldadern. Ferner untersuchte das Back Creek Gold- and Silver- thurst Co. (S. 125 1. Section) und renden Drift bei Queanbeyan (S. 126). len regelmässig am Schluss der Bände chen Berichten über Höhlen, welche her nicht besonders erwähnt haben, keine speciell geologischen Nach- enthielten, finden wir in diesem einen Report on the caves in Coole- eek, Cooleman Plains, at the head- of the Goodradigbee River (S. 134 bis er auch Geological notes von R. Ethe- jun. (S. 138—140) enthält. Im 893 wurde der Geologe Anderson n, da die verringerten Geldmittel nger seine Beschäftigung gestatteten. In demselben Jahre konnte auch ein Neudruck der grossen Geological Map of N. S. Wales publicirt werden. Dieselbe war zuerst von Wilkinson auf Grund der Vorarbeiten des Rev. W. B. Clarke in 1 : 506880 herausgegeben worden, wurde dann in zweiter Auflage von ebendemselben in 1 : 1375000 publicirt und kam nun unter E. F. Pittman's Direction in 1 : 1013760 unter Einfügung aller durch die Beamten des Geol. Survey bisher festgestellten Ergebnisse zum 3. Male heraus. Sie enthält keine Terrainzeichnung mit Ausnahme des Flussnetzes, ist in 23 Farben und geolog. Bezeichnungen gedruckt und bietet besonders im westlichen Theile des Staates noch manche vorläufigen Angaben, so z. B. bezüglich der Silurformation.

Der Annual Report for 1894 (158 S. 7 Taf. und Kart.) enthält nach den üblichen Berichten einen wichtigeren Report über das Wyalong Goldfield, an der Wollongough Road, nordwestlich von der Eisenbahnendstation Temora, von E. F. Pittman (S. 105—108). Er erklärt dasselbe wenigstens für eine Zeit lang für abbauwürdig, während er einer angeblichen Fundstelle von Opalen (S. 108) nicht ein so günstiges Schicksal vorhersagt. Auf einige kurze Notizen über angebliche Goldfunde folgt dann ein Bericht über eine 2 monatliche Reise durch den Nordwesten des Staates (S. 110 bis 112), durch welche die Verbreitung der artesisches Wasser führenden Schichten festgestellt wurde. Daran schliesst sich ein Report über eine grössere Anzahl von Reservationen (S. 113—118) von J. E. Carne, dem weitere von demselben Verfasser über den Tumbarumba District (S. 120—124), über Goldfunde bei New Station (S. 124—125), über eine Brunnenanlage auf der Wagga Wagga Experimental Farm (S. 125—126) und über ein Magnesite Deposit at Eurongilly (S. 126—127) folgen. Zu der Arbeit über den Tumbarumba District gehört eine Kartenskizze „shewing the approximate position of the principal auriferous deposits in the Tumbarumba, Tumut, and Maragle Creek etc. Goldfields. Also proposed line of open conduct for sluicing purposes. Counties of Wynyard and Selwyn (1 : 253440). An den Progress Report von G. A. Stonier

schliesst sich ein fernerer Bericht desselben On alluvial gold deposits near the Evans River, Lismore District (Richmond Co.; S. 129—131) mit einer einfachen Karten- und Sectionsskizze an. Schwemm-Gold kommt sowohl nach Stürmen in schwarzem Sande an der jetzigen Meeresküste, als auch in gleichen Schichten in ehemaligen, jetzt gehobenen Küstenlinien vor. Eine solche Fundstelle letzterer Art liegt z. B. 400 m. landeinwärts. Hierauf folgt ein ausführlicher Report on Bingara Diamondfields (Murchison Co.) von demselben (S. 131—136). Nach einer kurzen Schilderung der Diamantvorkommen in Kimberley (Südafrika) geht der Verfasser auf die Geologie von Bingara in N. S. Wales ein; er findet, dass die Diamanten führenden Ablagerungen an beiden Lagerstätten völlig verschieden sind, und kommt zu dem Schluss, dass die Edelsteine sich wahrscheinlich durch plutonische Thätigkeit in irgend welchen Eruptivgesteinen bildeten, die älter waren, als die die diamantführende Schicht überlagernden Basalte. Beigefügt sind 1 Tafel Sectionen und 2 Pläne, und zwar Sketchplan No. 1 showing the chief portion of the Bingara Diamond field, parishes of Bingara and Derra Derra, Co. of Murchison (1 : 14256), eine Skizze mit einfacher Bergschraffirung und einzelnen geologischen Bezeichnungen, und Sketchplan No. 2 in 1 : 253440, von gleicher Beschaffenheit. Ein fernerer Report von Stonier behandelt die Geologie der Umgegend von Wellingrove (Gough Co.) im New-England-District (S. 136—137) und die Wahrscheinlichkeit, dass ergiebige Zinnerze gefunden werden könnten. Auf einer Kartenskizze in 1 : 125000 ist die Ausdehnung des Basalts angegeben. Es folgen dann Berichte von J. B. Jaquet über die Goldlager im Shoalhaven Valley (Murray Co. S. 138—141), in denen besonders die Frage der hydraulischen Goldwäschen erörtert wird. Beigegeben ist eine Map showing auriferous drifts on the Shoalhaven River available for sluicing from proposed open conduct. Parishes of Warri and Jinglemoney, Co. of Murray, in 1 : 53064, mit Einzeichnung der Oberflächengeologie, und eine Tafel mit zahlreichen Sectionen. Weiter folgt ein Report on auriferous reefs, parish Three Brothers, Co. Bathurst, (S. 142) ebenfalls von Jaquet. Hieran schliesst sich von demselben ein Report upon auriferous drifts on the Macquarie River (Wellington Co.; S. 143—145). Die hydraulische Methode wird für aussichtslos erklärt. Die Kartenskizze in 1 : 63360 lässt die alluvialen und tertiären Goldlager erkennen. Auch der folgende Bericht desselben Geologen On the Mount Drysdale Goldfield (S. 145—146) ist von einer Kartenskizze dieses in der Nähe von Cobar (Robinson Co.) gelegenen, höchst ertragreichen Gebietes begleitet (1 : 3168). Die sämmtlichen dort vorkommenden silurischen Gesteine sind mit Gold durchsetzt.

Die im Jahre 1894 publicirten Parts I und II des Vol. IV der Records enthalten folgende geologische Arbeiten: No. 1. On the discovery of coal under Cremorne, Sydney Harbour, von T. W. E. David und E. F. Pittman (S. 1—7. 2 Taf.). Die Kohle eignet sich gut zur Dampfkesselheizung. Tafel 1 enthält 2 Sectionen, Tafel 2 einen Plan in 1 : 253440, auf dem die Lage der verschiedenen Bohrlöcher angegeben ist. In einem derselben betrug die Temperatur in einer Tiefe von ca. 833 m 36,1° C., sodass eine Gewinnung der Kohle noch in dieser Tiefe mit Hülfe von Ventilatoren möglich erscheint[1]). In No. 2 behandeln J. B. Jaquet und G. W. Card die Columnar structure in quartz-feldspar porphyry at Mount Hope, Co. Blaxland, N. S. Wales (S. 8—11). Als No. 4 folgen dann Mineralogical and petrological notes No. 2 von G. W. Card (S. 19—21). Es handelt sich um Eisenkiesel from Fairfield, Drake; Covellite from Broken Hill; Epidote-rock containing metallic copper from Emmaville; Mimetite from Broken Hill; Turquoise from Wagonga; Mispickel in volcanic tuff from Windeyer and Tambaroora; Diamond from Euriowie und Copper-Uranite (Torbernite) from Carcoar. Daran schliesst sich No. 5: Willyámite, a new mineral from Broken Hill von E. F. Pittman (S. 21—22)[2]). No. 7 bringt einen Bericht On the occurrence of an auriferous raised-beach at the Evans River, Co. Richmond, N. S. W. von G. A. Stonier (S. 25—27). Das Gold in diesem ehemaligen, gehobenen Meerbusen findet sich in einer schwarzen Sandschicht in Gemeinschaft mit etwas Zinn, Platina, Osmium und Iridium. Weiter berichtet G. W. Card in No. 9: On Fuller's earth from Wingen (S. 30—32). In Part 2 finden wir als No. 11 einen Bericht On certain coal and shale lands in the Capertee Valley District embraced within the parishes of Ben Bullen, Coco, Airley, Morundurey, Umbiella, Goongal, and Clandulla, in the County of Roxburgh, and Marangaroo, in the County of Cook, N. S. Wales von J. E. Carne (S. 39—48). Das Gebiet gehört zu den Blue Mountains und besteht aus devonischen Quarziten, Schiefern,

[1]) Vergl. d. Z. 1895 S. 87.
[2]) Vergl. d. Z. 1894 S. 402.

andsteinen und Kalken. In No. 13 bietet ·. A. Stonier Notes on the occurrence of iamonds at Bingera (Bingara) (S. 51—56). :it Benutzung der früher erschienenen itteratur über das Gebiet wird eine gerängte Uebersicht über die Geologie und as Vorkommen der Diamanten gegeben. 'eiter folgt als No. 16 The Australian :ologic record for the year 1893 with ldenda for 1891 and 1892 by R. Ethe-.dge junr. und W. S. Dun (S. 68—99) ne Fortsetzung der schon früher erwähnten :rdienstlichen geologischen Bibliographie. aran schliesst sich als No. 17 A tabular st of the bores and water-augers put down y the Department of Mines and Agriculture, . S. Wales, and mentioned in the Reports ' the Department: by W. S. Dun (S. 100 .s 106). Es wird die genaue Lage, die :ologische Formation, Tiefe, der Zweck und n Litteraturnachweis über jedes Bohrloch :geben. Den Schluss von Part. 2 des ol. IV bildet No. 18: On the geological ructure of the Wyalong Goldfield von . F. Pittman (S. 107—113), ein Gebiet, is bereits im Annual Report für 1894 (S.)5—108) erwähnt wurde. Im Jahre 1894 schien endlich auch als No. 5 der Meoirs des Geological Survey (Geology) die eology of the Broken Hill Lode and arrier Ranges Mineral Field, N. S. 'ales, von J. B. Jaquet; (Folio, 149 S. Taf. 3 Karten und Pläne). Dieses Werk, elches sich in gewisser Hinsicht den Monoaphs des United States Geological Survey ı die Seite stellen lässt, enthält eine er-:höpfende historische und geologisch-mineragische Schilderung dieser berühmten Silber-:rgwerke. Auf eine kurze Darstellung der ergwerkentwickelung seit 1876, dem Datum er Entdeckung silberhaltiger Bleierze }. 3—31), folgt eine Uebersicht über die :ographischen und meteorologischen Verlltnisse. Hieran schliesst sich eine kurze arstellung der allgemeinen Geologie in dem ie Barrier Ranges umgebenden Gebiet }. 36—42), auf welche wiederum ausführ-:here Berichte über die sedimentären und trusiven Formationen folgen. Capitel 7 ·. 62—68) beschäftigt sich speciell mit den rzgängen von Broken Hill[3]). In den weiteren ıpiteln werden die Haupt-Bergwerksgesellhaften, die vorkommenden Erze, ihre Be-.ndlung, die Erzgänge der Umgegend etc. schildert. Angefügt ist ein Report on the 'oken Hill Lode von dem Government-:ologen E. F. Pittman, welcher bereits ı Annual-Report für 1892 (S. 108—109) erwähnt wurde, und eine Bibliographie von W. S. Dun.

Die 8 Tafeln, welche das Werk schmücken, bringen grösstentheils farbige, vergrösserte Abbildungen von Dünnschliffen der vorkommenden wichtigeren Gesteine. Die ferner dazu gehörige erste Karte giebt in 1 : 253440 eine farbige geologische Skizze der Barrier Ranges mit oberflächlicher Bergschraffirung, während die ebenfalls farbige Geological map of Broken Hill, parish of Picton, Co. of Yankowinna, in 1 : 9504 eine Specialkarte der Erzgänge des genannten Ortes im grösseren Maassstabe vorstellt. Ein drittes, darauf folgendes Blatt enthält eine Anzahl grösserer und kleinerer Sectionen der Hauptminen in 1 : 4800.

Im Jahre 1894 legte R. Etheridge sein Amt als Paläontologe des Geological-Survey nieder, um eine Stelle als Curator am Australischen Museum zu Sydney anzunehmen. Er fuhr jedoch fort, sich auch weiterhin an den paläontologischen Arbeiten des Survey und besonders an der Herausgabe der paläontologischen Memoirs zu betheiligen. Zu gleicher Zeit wurde im Anschluss an die Universität zu Sydney eine Bergschule (School of Mines) errichtet, deren Besucherzahl im fortwährendem Steigen ist und welche sicher zur Verbreitung verbesserter Methoden beitragen wird.

Der Annual Report for 1895 (191 S. 13 Taf. u. Kart.) bringt im Anschluss an den Progress Report des Government-Geologen E. F. Pittman (S. 116—117) folgende Berichte desselben: 1. Report on the Walbundrie Reef (Hume Co.; S. 117—118.) Die Tonne Gestein gab etwa $1^1/_2$ Unzen Gold, die ferneren Aussichten werden für günstig erklärt. 2. Second report on the Garangula Goldfield (Harden Co.; S. 118—120). Die Goldlager schienen fast ausgebeutet zu sein. 3. Report on the country between Narrabri and Moree (Nandewar und Courallia Co.; S. 120—123, 1 Karte). Durch die Entdeckung des fossilen Teniopteris Daintreei dort in einem Bohrloch ist festgestellt, dass die wasserführenden Gesteine nicht der Kreide, sondern der Jura- oder Triasformation angehören, und dass sich die letztere über ein weit grösseres Gebiet erstreckt, als man bisher annahm. Damit erweitern sich auch die Aussichten, artesisches Wasser zu erbohren, in gleichem Maasse. Im Appendix 4: Report on the probable occurrence of artesian water in the Clarence coal measures (S. 123) wird die Ausführung einer Probebohrung empfohlen. Die erste Arbeit ist von einer Karte in 1 : 1875000 begleitet, welche aber keine geologischen Zeichen ent-

[3]) Vergl. das ausführliche Referat d. Z. 1897 94—98 mit Fig., auch S. 314.

hält. Es folgt nun ein kurzer Progress Report von J. E. Carne, an den sich ebenfalls eine Reihe von Specialberichten anschliesst, so als Appendix 7: Further report on the chrome deposits of the Gundagai and Tumut Districts (Clarendon Co.; S. 125 bis 128, 1 Karte). Die Erze kommen in Taschen vor und gestatten daher schwer eine vorherige Schätzung der Rentabilität eines Unternehmens, doch wird dieser Industrie eine günstige Entwicklung vorhergesagt. Die Karte in ca. 1 : 253 440 zeigt in skizzenhafter Weise die Ausbreitung des chromerzhaltigen Serpentins. Appendix 8 ist ein Report on the Toolong and Bogong Goldfields (Selwyn Co.; S. 128—131, 1 Karte). Die Goldwäschen liegen so hoch oben in den Snowy Mountains, dass nur eine geringe Anzahl von Minern den Beschwerden des Winters trotzte. Die weiteren Aussichten sind günstig. Auf der beigefügten Sketch map etc. on the Toolong and Bogong Diggings, Co. of Selwyn, in 1 : 253 440 ist die Vertheilung der Silurformation sowie die des Basalts und Granits angegeben. Appendix 9 bietet einen Report on the Bywong Goldfield (am Lake George), Murray Co., (S. 132 bis 138, 1 Karte). In Folge eines vereinzelten reichen Goldfundes im April 1894 war eine grosse Anzahl von Minern zusammengeströmt, jedoch wurden ihre hohen Erwartungen nur in geringem Grade erfüllt. Die Quarzader durchsetzt Schiefer der Silurformation. Auf der begleitenden Sketch map etc. showing position of diggings at Bywong, Parish of Bywong, County of Murray in 1 : 63 360 ist die Ausbreitung silurischer Gesteine und des Granits eingezeichnet. Als Appendix 10 folgt ein Report on an auriferous deposit at Batlow (Wynyard Co. S. 138—139, 1 Tafel). Das Gold findet sich in einem an der Oberfläche ziemlich zersetzten Gneiss und wird durch hydraulischen Betrieb gewonnen, wobei allerdings die härteren Theile unausgenutzt bleiben. Auf der Tafel ist eine Ansicht des Tagebaus und ein Durchschnitt durch das Gestein gegeben. Im Appendix 11 finden wir einen Report on Big Hill Reefs near Batemans Bay, St. Vincent Co.; (S. 140—141). Es werden keine günstigen Resultate vorhergesagt. Appendix 12 bringt einen Report on a deposit of cinnabar near Lionsville, Drake Co., (S. 141—144), in dem eine genauere Untersuchung dieses immerhin zu einigen Erwartungen berechtigenden Vorkommens empfohlen wird. Appendix 13 enthält einen Report on the Coramba, Bucca Creek and adjacent reefs (S. 144—149). Die in der Nähe des Coramba Mountain, Fitzroy Co., entdeckten Goldquarzgänge erscheinen abbauwürdig, weniger die alluvialen Ablagerungen. Den Schluss der Carne'schen Arbeiten bildet ein Report on the auriferous beach sands of the Esk River and Jerusalem Creek, in the Parish of Esk, County Richmond (S. 149 bis 160, 1 Taf.). Das Gold findet sich in einer Schicht unter starken Lagern von weissem und schwarzem Sand an den Abhängen von Dünenreihen, welche mit der jetzigen Meeresküste parallel laufen und von einander durch Sümpfe getrennt sind. Ferner wird an der Seeküste selbst nach Südoststürmen immer von Neuem Gelegenheit zum Goldwaschen geboten, da durch die Brandung die goldhaltige Schicht abgebröckelt und zerrieben wird. In Folge dessen sind diese Goldlager der Nordostküste von nicht geringer Wichtigkeit für die dortige Bevölkerung, besonders da die Farmer in der stillen Saison sich mit Goldwaschen beschäftigen, während wiederum die Miner zu gewissen Zeiten auf den Farmen aushülfsweise Arbeit finden.

Die folgenden Appendices enthalten zunächst Berichte von A. Stonier und zwar No. 15 über The Slaughter-House Creek District (S. 160—162) im Gebiet des Gwydir oder Big River (Courallie Co.). Es ist dort nur wenig Waschgold gefunden, nur einige werthlose Adern wurden entdeckt. Das Uralla Goldfield (No. 16, S. 162—165) in Sandon County hat dagegen sowohl an Alluvial-, als auch an Quarzgold recht gute Erträge geliefert und verspricht auch in Zukunft einer Anzahl von Minern Beschäftigung zu geben. Unter dem Basalt darf man im Hinblick auf eine Anzahl von Gängen, die bereits ausgebeutet wurden, bei der grossen Verbreitung dieses Gesteins eine grössere Ausdehnung derselben erwarten, doch werden sowohl die dabei zu bewältigenden Wassermengen als auch die Ausdehnung des Basalts dem Prospecten grosse Hindernisse bereiten. Die neuerdings entdeckten Goldadern finden sich stets da, wo eine grosse Granitmasse mit den angrenzenden Gesteinen in Berührung tritt. Die Adern sind bis zu 0,60—0,70 m stark und haben 2 Unzen Gold pro Tonne ergeben. Hier ist also weitere Untersuchung am Platze. In Shannon Vale (App. 17, S. 165—167, 1 K.), einer Ansiedlung am Mann- oder Mitchell-River, einem Nebenfluss des Clarence (New England District, Gough Co.) ist seit 20 Jahren Zinn in alluvialen Lagerstätten abgebaut worden. Es kommt in kleinen, vom Wasser abgerundeten Körnchen vor und findet sich sowohl in den ehemaligen, höher gelegenen Wasserläufen als auch im jetzigen Alluvium. Wenn es gelingen

im ersteren Fall dem Wassermangel zweiten dem Ueberfluss daran abzu- so sind reichere Erträge zu erwarten. diesem Bericht gehörige Skizze in 30 zeigt die Lage der Fundstätten ie Ausdehnung des Granits und Ba- jener Gegend. In dem Geol. Re- Crow Mountain (County of Darling, Barraba; App. 18, S. 167—171, wird über neuere Goldfunde in der es genannten Berges und an der Ost- nes Serpentingürtels berichtet. Die igen Quarzadern sind meistens nicht iber häufig recht werthvoll, und in lessen hat der Ertrag zwischen 2 —40 Unzen Gold pro Tonne Gestein nkt. Stonier empfiehlt eine gründ- ntersuchung auch des Gebietes west- dem Serpentingürtel. Die Karten- n 1 : 63360 zeigt die Lage der ein- Claims. Die Appendices 19: On between Moree and Warialda —172) und 20: On the Lismore (S. 172—173) enthalten nur wenige

sich daran schliessenden Reports in B. Jaquet über Gold reefs at oona and Wyndham (S. 174), Speci- ill, Binai Creek (S. 174), Metalli- leposits at Restdown, Amphitheatre, ile and Bee Mountain (S. 175), Cu- ldfield (S. 175), Auriferous deposits Condobolin, Melrose and Cujong Di- S. 175) sind so kurz, dass ihre ein- wähnung genügt. Der Second report int Drysdale (S. 176—177) stellt rtigen Minen kein günstiges Progno- Die begleitende Tafel bietet Durch- der einzelnen Schächte. Aehnliches i den Auriferous drifts on the Tal- River (S. 177) und den Amos and Dyke Mines, Tuena (S. 178—179). n Report on the Berthong Estate, illendbeen (S. 179—180) begleitende in 1 : 63360 zeigt die Verbreitung kommenden Gesteine. Die Gold- reefs at Woodstock (180) und die in Goldfields (S. 180—181) werden s für aussichtslos erklärt. Der Report on the occurrence of Pla- it Fifield (S. 181—183) berichtet s Vorkommen von Gold und Platina vialdrift. In trockenen Jahren ist ssermangel sehr hinderlich.

Jahre 1895 erschienen ferner von der Records of the Geological Part III (S. 115—141, Taf. 10—16) t IV (S. 143—198, Taf. 17—24). tere (P. III) enthält drei Arbeiten rge W. Card: On a trachytic rock from the Coonabarabran District (S. 115 bis 117, 1 Taf.), Mineralogical Notes (S. 130 bis 134) und On blue dolomite in Code-quartz (S. 140—141). In letzteren sind Andalusite from Tumbarumba, Platinum from Fifield, Gold on gypsum from West-Australia, Gold on Bornite from Woodstock, Jodide of silver from Broken Hill, Marshite (a jodide of copper) from Broken Hill, Supposed Lavendulan from Carcoar, Gemsand from the Oberon District, Pickeringite from Mount Victoria, Magnesia-Zinc-album from New-England und Oolitic iron from Pooncarie geschildert resp. analysirt. Die übrigen Arbeiten dieses Theils sind paläontologischer Natur. Auf die erstere folgen Notes on the geology of the auriferous gravels occurring in the upper portion of the Shoalhaven Valley, N.S.W (S. 126—129, 1 Taf.) von J. B. Jaquet. Die goldführenden Schichten sind so ausgedehnt und meistentheils so mächtig, auch, mit geringen Ausnahmen, so wenig goldhaltig, dass vielleicht nur bei hydraulischem Betriebe ein lohnender Ertrag zu gewinnen wäre; doch ist bisher wenig in dieser Hinsicht geschehen. Die Sand-, Kies- und Lehmschichten sind wahrscheinlich posttertiären Alters; über die Herkunft der Goldtheilchen lässt sich bis jetzt nichts Bestimmtes feststellen, da die dortigen devonischen Sandsteine und Schiefer keine Goldadern enthalten. Beigegeben ist eine einfache Skizze nebst Sectionen.

Im Part IV von Vol. IV der Records (1895, S. 143—198, Taf. 17—24) finden wir zunächst eine Arbeit On the cretaceous formation in the northwestern portion of New South Wales von dem Government-Geologen E. F. Pittman (S. 143—148). Es wird darin berichtet, dass sich die Kreideformation bedeutend weiter ausdehnt als man bisher angenommen hat, und dass sich wahrscheinlich auch die artesisches Wasser führenden Schichten weiter nach Süden erstrecken. Es folgt dann eine Arbeit On some rock specimens from the auriferous granite at Timbarra von George W. Card (S. 154—158). Die Timbarra Goldfelder liegen ca. 790 km nördlich von Sydney im Drake Co., das Gold kommt in ganz geringen Mengen in einem fleischfarbenen Granit vor, der hauptsächlich aus Quarz und fleischfarbenem Feldspat mit sehr wenig Glimmer zusammengesetzt ist. Ueber zwei Andesites associated with auriferous deposits in New South Wales handelt eine sich daran schliessende Arbeit von J. B. Jaquet (S. 158—160, 1 Taf.). Weiter berichtet P. T. Hammond über a supposed sulphocarbonate of lead, from the Australian Bro-

ken Hill Consols Mine, Broken Hill (S. 163 bis 166). Den Schluss bildet der Australian Geologic Record for the year 1894, with addenda for 1891 to 1893 von R. Etheridge (S. 168—198). Die übrigen Arbeiten sind paläontol. Charakters.

Von Vol. V der Records des Geological Survey erschien Part I. (S. 1—41, 5 Taf.) im Jahre 1896. In der ersten Arbeit berichtet E. F. Pittman On the occurrence of artesian water in rocks other than cretaceous (S. 1 bis 6). Danach erstreckt sich die Ausdehnung der Schichten, aus denen man artesisches Wasser erwarten darf, viel weiter als dies auf der grossen geologischen Karte von New South Wales angegeben ist, auch gehören dieselben nicht der unteren Kreide, sondern der Trias- und Juraformation an. Die sich anschliessenden Mineralogical and petrological Notes (No. 4) von George W. Card (S. 6—14) behandeln Magnesian alum — Pickeringite — from Capertee and the Shoalhaven District; Tetradymite (?) from Tamworth; A diamond having the form of the cube from South Africa; Stolzite and Nantokite from Broken Hill; Crystallised gold from Grong Grong; Antimonial and arsenial silver ores from near Armidale; Trachytic tuff from Manning river district; an acid tuff from Rudder Hill, Maclay River; Rocks from Binalong; Rocks from Coramba; Rocks from the Yulgilbar Cinnabar Mines; A peridotite from Gundagai; Rocks from the Cox River und Norite from Wyalong. Ueber die Intrusive and metamorphic rocks of Berthong, Co. Bland. N.S.W., with especial reference to the occurrence of Serpentine after Amphibolite berichtet dann J. B. Jacquet (S. 18—25, 1 Taf.) Die dazu gehörige Tafel enthält eine einfache geologische Skizze des County of Bland in 1 : 63360. Es folgen Notes on the Ashford coalfield, County of Arrawatta von E. F. Pittman (S. 26—30, 2 Taf.). Dies Kohlenbecken bildet den nördlichsten Ausläufer der kohlenführenden Gesteine der Perm- und Carbonzeit in N. S. Wales. Das Flötz besitzt eine Mächtigkeit bis zu 8 m, besteht aus ausgezeichneter Kohle und wird sicher in Zukunft von Werth sein. Beigegeben sind zwei farbige geologische Skizzen des Beckens in 1 : 63360 und 1 : 253440 sowie eine Tafel mit Sectionen. Ueber Ottrelite-Phyllite from near Wattle Flat berichtet George W. Card (S. 31—33), über das Vorkommen von Platina in N. S. Wales J. B. Jacquet (S. 33—38). Es handelt sich hauptsächlich um die schon gelegentlich des Reports für 1895 erwähnte Fundstelle von Waschplatina bei Fifield. Den Schluss von Part I bildet ein Bericht über Vorkommen von Kupfer in der Dottswood Mine, Queensland, von George W. Card (S. 39—41, 1 Taf.).

Theil II und III von Vol. V der Records sind 1897 erschienen. Ersterer bringt hauptsächlich paläontologische Arbeiten, von den übrigen sind erwähnenswerth „Notes on the general and economic geology of the coast between Port Macquarie and Cape Hawke von J. E. Carne (S. 53—64). Die genannte Küstenstrecke besitzt eine Länge von ungefähr 95 km, ist hauptsächlich sandig und mit nur wenigen steilen Abstürzen zur See versehen. Im Sande innerhalb der Küstenlinie sind einzelne Nester von Schwemmgold gefunden worden, doch deutet nichts auf ein häufiges Vorkommen derselben. Die S. 66 bis 67 folgenden Mineralogical Notes von George W. Card behandeln Telluride of Bismuth from Tarana and Uralla; Martite from Byng; Apatite from Gordonbrook; Jamesonite from Bolivia, New England; Prehnite from Dapto und Chromite in Felsite from Barraba. Ueber die Auriferous beach sands of the Esk River and Jerusalem Creek, in the Parish of Esk, County Richmond, berichtet der bereits erwähnte J. E. Carne (S. 71—86). Das Gebiet liegt zwischen der See und einer 14—15 km westlich davon entfernten Hügelkette zwischen dem Clarence und Richmond River und gehört grösstentheils der (Trias-) Kohlenformation an. Die anstehenden Felsen bestehen meistens aus Sandstein. An der jetzigen Küstenlinie liegt unter dem Dünensand ein schwarzer fester Sand, von dem bei Südoststürmen Theile durch die Brandung abgebröckelt werden. Goldwäscherei hat sich daher seit der Entdeckung des Platzes im Jahre 1870 nur nach heftigen Südoststürmen direct an der Küste gelohnt, dann aber bisweilen hohe Erträge gegeben. Ueber die Entdeckung goldführender Sande weiter binnenwärts ist bereits bei Report 1894 (S. 129—131) berichtet worden. Das Gold hat sich an älteren Küstenlinien abgelagert, und zwar in Dünenreihen, welche parallel der Küste verlaufen und local als „Terrassen“ bezeichnet werden, unter einer schwarzen Sandschicht von etwa 1,5 m Mächtigkeit. Auch in den zwischen den Dünenreihen liegenden sumpfigen Stellen sind einzelne Streifen von goldführendem Sande entdeckt worden, doch würde hier das Grundwasser die Gewinnung sehr kostspielig machen. Hinsichtlich der Herkunft des Goldes wird angenommen, dass es von Strömen früherer geologischer Epochen in das Meer geführt, durch den Wellenschlag aber an der Küste abgelagert worden sei. Es folgt dann der Australian Geological Re-

cord for 1895, with Addenda for the years 1891—95 von R. Etheridge (S. 87—111).

Part III von Vol. V enthält zuerst Geological Notes upon a trip to Mount Kosciusko, New South Wales von J. B. Jaquet (S. 113—117). Die Arbeit bezieht sich auf ein Gebiet, welches R. von Lendenfeld 1885 untersuchte und worüber in Petermann's Mittheilungen, Ergänzungsheft 87 (1887), berichtet wird. Jaquet bestreitet das Vorkommen von Gletscherschliffen und erklärt es auch deswegen für wenig wahrscheinlich, weil der Granit zu schnell verwittere, um sie lange zu bewahren. Gold findet sich in einer Höhe von ca. 1700 m in der Nähe des Mount Kosciusko, doch bieten Klima und Entfernung von den Ansiedelungen dem Abbau grosse Hindernisse.

In den darauf folgenden Mineralogical and petrological notes (S. 121—124) beschäftigt sich George W. Card mit dem Mungidi-Meteoriten; Cupro-Scheelite from Yeoval; Stolzite from Broken Hill; Andesite from Myall, Tomingley; Igneous rocks met with at a depth in artesian bores; Volcanic glass from near Copeland und Volcanic ash from near Eden. Den Schluss bildet eine Arbeit „The diatomaceous earth deposits of New South Wales von G. W. Card und W. S. Dun (S. 128—148, 4 Taf.). Die einzelnen Vorkommen in N. S. Wales werden im Vergleich mit denen anderer Länder geschildert; sie sind meistens im Süsswasser der späteren Tertiärzeit abgelagert und kommen denen Amerikas und anderer Gebiete nicht an Mächtigkeit gleich. In Folge der Häufigkeit von Diatomeenerde in allen Erdtheilen ist keine Aussicht auf gewinnbringenden Export. Die 4 Tafeln enthalten Mikrophotographien von Proben verschiedener Herkunft.

Wenden wir uns nun dem letzten, kürzlich erschienenen Annual Report for the year 1896 (1897, 154 S., 8 Taf.) zu. S. 60 bis 74 finden wir zunächst den Bericht des Inspector of Mines and Superintendent of Diamond Drills, begleitet von 8 Sectionen von Bohrlöchern. Daran schliesst sich ein Report über die Kohlengebiete (S. 74—95), der hauptsächlich statistische Angaben enthält. Es folgen dann die Reports des Geological Survey (S. 96—154). Diejenigen des Government Geologen E. F. Pittman sind nur kurz und berichten über ein wenig versprechendes Waschgoldvorkommen in County of Georgiana (S. 98), über verhältnissmässig reiche Diamantfunde auf dem Boggy Camp, County of Hardinge (S. 98—99), woselbst z. B. aus einer Ladung Drift 515 Diamanten im Gesammtgewicht von 184 Karat gewaschen wurden. Im Durchschnitt kommen 10 Karat auf eine Ladung. Die Steine sind rein, weiss und von guter Beschaffenheit. In dem Progress Report von J. E. Carne (S. 100—101) sind besonders die Notizen über eine Durchforschung längs der Grenze von Victoria zwischen Cap Howe und der Murrayquelle erwähnenswerth. Wenn auch die Ergebnisse in Bezug auf werthvolle Metalle ziemlich unbefriedigend waren, so ist doch genügendes Material zu einer ausführlichen Geologie dieser Strecke gesammelt worden, welches später veröffentlicht werden wird. Es wurde zum ersten Mal das Vorkommen von Unter-Silur festgestellt. Ein längerer Bericht ebendesselben Geologen beschäftigt sich mit der Geologie und den Mineral resources der Küste zwischen Port Macquarie und dem etwa 100 km südlicher liegenden Cap Hawke (S. 102—107). Die Küstenlinie wird grösstentheils von marinen Formationen der Steinkohlenzeit gebildet, hauptsächlich von Sandsteinen. Bei Camden Haven treten mesozoische Schichten auf. Gold findet sich zunächst stellenweise im Gestein in zwar reichen, aber sehr bald erschöpften „Schüssen", ferner verhältnissmässig grobkörnig aber selten in einer rothen Erde und im Geröll, das sich auf der Erdoberfläche oder an den Hügellehnen angesammelt hat. Endlich kommt es noch fein zertheilt im Sande der Meeresbuchten vor, doch sind nur an 3 Punkten nennenswerthe Erträge, und auch diese nur für kurze Zeit, erlangt worden. An diese Arbeit schliessen sich Preliminary notes on the Yowaka or Pambula Goldfield von demselben (S. 107 bis 122, 2 Taf.). Das genannte Gebiet liegt nördlich der Stadt Eden in der Südostecke von N. S. Wales am Zusammenfluss des Pambula und Yowaka River (Auckland Co.) und umfasst nur eine Fläche von 160 ha. Die Stadt selbst und ihre nächste Umgebung ist geologisch bemerkenswerth durch das Auftreten von säulenförmigem und grosse Knollen eines härteren Gesteins einschliessendem Felsit. Das Gold findet sich in der Gesteinsmasse, welche die bei der Abkühlung entstandenen Spalten und Risse des Felsits ausgefüllt hat; die einzelnen goldführenden Adern geben zwar einen relativ hohen Ertrag, erschöpfen sich aber bald. Es wird angenommen, dass sich das Gold aus Lösungen in der Füllmasse der Spalten niedergeschlagen habe. In Folge der Feinheit der Goldtheilchen und des z. Th. ziemlich weichen Gesteins lässt sich das Gold nicht ganz ausziehen, vielmehr ergaben sich zuerst beträchtliche Verluste, die erst in Folge der Einführung verbesserter Extrac-

tionsmethoden geringer geworden sind. Die ausserdem gemachten Funde von Alluvialgold sind unbedeutend.

Die dazu gehörigen Tafeln bieten verschiedene Durchschnitte und eine Karte der Stadt Eden in 1 : 9054.

Ein weiterer Report desselben Geologen behandelt das Timbilica Reef bei Nungatta, County of Auckland (S. 122—125). Das Gold kommt im Granit vor und ist von Quecksilber begleitet, doch sind die bisherigen Funde nicht bedeutend, so dass die Ergebnisse weiteren Prospectens abgewartet werden müssen. Ebenso wenig aussichtsreich erscheinen auch die goldführenden Ablagerungen zu Tingy's Plains, near Rocky Hall, County Auckland (S. 125).

Es folgen nun eine Anzahl von Berichten des Geological Surveyor John B. Jaquet: Das Lunatic Goldfield, near Drake (S. 126 bis 128) hat einige reiche, aber bald erschöpfte Fundstellen geliefert, besitzt aber keine Zukunft. Günstiger lautet der Report on Wattle Flat and Sofala (Roxburgh Co.; S. 128—131). Das Gold kommt in schmalen, aber sehr reichen Adern vor. Systematischer Betrieb im Grossen würde sich wahrscheinlich noch bedeutend ertragreicher erweisen als der jetzt übliche. Auch das Dairy Creek Goldfield bei Gundaroo, Murray Co., (S. 131—132) wird trotz vereinzelter reicher Funde nicht für zukunftsreich erklärt. Das Little River Goldfield (S. 132), an einem Nebenfluss des Shoalhaven River gelegen, umfasst etwa 70—80 qkm goldhaltiger Sandablagerungen an dem genannten Strome und seinen Nebenbächen, die ausgezeichnet geeignet für hydraulischen Betrieb gelegen sind und auch z. Th. in dieser Weise ausgebeutet werden. Die Erträge würden noch viel grösser sein, wenn nicht der allgemeinen Anwendung Wassermangel entgegenstände. Vielleicht ist die Anlage eines Sammelbeckens in den Budawang Mountains möglich. Ein weiterer Report berichtet über den Jinderbayne District (S. 133—134). Dieser Bezirk liegt in der Nähe des Mt. Kosciusko in den Snowy Mountains. Das Hauptgestein sind Granite, stellenweise in Gneiss umgewandelt, namentlich, je mehr man sich den Gipfeln nähert. Nahe der Spitze des Mt. Kosciusko tritt Glimmerschiefer auf. Da Quarzadern vorkommen und an einigen Stellen mit Erfolg auf Gold gearbeitet wird, so empfiehlt sich eine gründliche Untersuchung nach dieser Richtung hin. Die von R. v. Lendenfeld auf Grund seiner Untersuchungen im Jahre 1885 aufgestellte Ansicht von der ehemaligen Vergletscherung der Snowy Mountains scheint sich wenig zu bestätigen. Wenigstens verwittert die Oberfläche des dortigen Gesteins zu schnell, als dass sie lange Zeit Spuren von Gletscherschliffen bewahren könnte. Waschgold kommt in kleineren Mengen an den Bergwassern vor und scheint aus den benachbarten Adern zu stammen. Im Ganzen sind die Aussichten nicht günstig.

Am Touga Creek, County of St. Vincent, liegen unter einer Sandsteinschicht Schiefer mit Kupfererzgängen, in denen auch Spuren von Gold und Silber auftreten (S. 134). Die Eisenerze im Kirchspiel Wilmot, County of Gloucester (S. 135—136, 1 Skizze), werden als gleichwerthig mit sonstigen australischen erklärt. Proben ergaben einen Gehalt von 60 Proc. Eisenoxyd (Fe_2O_3), einen starken Zusatz von Kieselsäure und etwas Phosphorsäure; letztere macht die Erze zur Bessemerstahlerzeugung ungeeignet.

Im Gilgunnia Goldfield, ca. 50 km südwestlich von Nymagee, Mouramba Co. sind nur geringwerthige Quarzgänge aufgefunden worden, sodass sich daran keine Hoffnungen auf reichere Erträge knüpfen lassen (S. 136—138, 1 Taf. Sect.). Im Kirchspiel Jeir, County Murray, entdeckte man nahe der Quelle des Gooda Creek dünne goldhaltige Adern von Eisenstein in Quarz-Felsit, deren nächste seitliche Umgebung ebenfalls fein zertheiltes Gold enthält. Mit zunehmender Tiefe setzten die Adern jedoch aus (S. 138—139).

Günstiger scheinen die Aussichten für den Mount Blundell (Uriarra, Queanbeyan District, Murray Co.) zu sein. Es ist hier eine Ader von beträchtlicher Ausdehnung nahe dem Gipfel entdeckt worden, welche hauptsächlich aus zersetztem Raseneisenstein, Quarz und Bleierzen besteht. Gold und Silber kommen überall vor, doch bedarf es noch einer genaueren Feststellung, ob beide in genügender Menge vorhanden sind, um Abbau in grösserem Stile zu ermöglichen (S. 139—141).

Wichtig scheint ferner die Entdeckung von silberhaltigen Kupferadern in dem 350 m tiefen Canyon des Wollomombi Rivers zu sein. Das Erz enthält 30—40 Proc. Kupfer und 10—12 Unzen Silber pro Tonne (S. 141).

Der S. 142—148 folgende Report des Curator and State Mineralogist G. W. Card enthält ausser kurzen Notizen über Sammlungen etc. hauptsächlich Erzanalysen. S. 153 findet sich endlich ein kurzer Bericht von D. W. Munro über Bohrversuche an den nördlichen Bayen im County of Richmond.

Ausser den Memoirs geologischen Inhalts ist eine Reihe solcher paläontologischen Charakters erschienen, welche wir der

Vollständigkeit halber und weil natürlich in ihnen auch die Geologie der betreffenden Gebiete gestreift wird, hier kurz dem Titel nach aufführen. No. 1. The invertebrate fauna of the Hawkesbury-Wianamatta Series (beds above the productive coal-measures) of N. S. Wales von R. Etheridge jr. (1888, 23 S. 2 Taf.). No. 2. Contributions to the tertiary flora of Australia von Constantin Baron von Ettinghausen (1888, 191 S. 15 Taf.). No. 3. Geological and palaeontological relations of the plantbearing beds of palaeozoic and mesozoic age in eastern Australia and Tasmania with special reference to the fossil flora von Ottokar Feistmantel (1890, 185 S. 30 Taf.). No. 4. The fossil fishes of the Hawkesbury Series at Gosford von Arthur Smith Woodward (1890, 56 S. 12 Taf.). No. 5. A monograph of the carboniferous and pseudo-carboniferous Invertebrata of New South Wales. Part. 1. Coelenterata (1890, S. 1—64, 11 Taf). Part. 2. Echinodermata, Annelida and Crustacea von R. Etheridge jr. (1892, S. 67—132, 11 Taf.). No. 7. The mesozoic and tertiary insects of New South Wales von R. Etheridge jr. und A. Sidney Olliff (1890, 12 S. 2 Taf.). No. 8. Contributions to a catalogue of works, reports, and papers on the anthropology, ethnology, and geological history of the Australian and Tasmamian Aborigines v. R. Etheridge jr. (3 Theile 1890—1895, 31, 49 und 40 S.). No. 9. The fossil fishes of the Talbragar beds (Jurassic?) von Arthur Smith Woodward with a note on their stratigraphical relations by T. W. E. David und E. F. Pittman (1895, 28 S. 6 Taf.). Neben den im Vorstehenden aufgeführten Schriften hat der Geological Survey von N. S. Wales eine Anzahl von Karten herausgegeben, von denen einzelne bereits erwähnt sind. Da mir nicht alle vorgelegen haben, weil sie theils vergriffen, theils selbst in grösseren Bibliotheken nicht zu erlangen waren, und da auch in den vom Survey selbst herausgegebenen Notizen das Jahr der Publication nur selten angeführt ist, so ist es nur möglich, dieselben ohne genauere Angaben hier aufzuzählen. Bis 1890 waren erschienen: 1. Map showing mineral areas of N. S. Wales in 1 : 1 013 760. 2. Geological sketch map of N. S. Wales etc. von C. S. Wilkinson in 1 : 506 880. 3. Karte unter demselben Titel, aber in 1 : 1375000. 4. Geological map of the Districts of Hartley, Bowenfells, Wallerawang, and Rydal by C. S. Wilkinson. 5. Geological map of Hill End and Tambaroora by E. F. Pittman. 6. Map of silvermining country, Barrier Ranges by C. S. Wilkinson. 7. Vertical sections of N. S. Wales Upper Coal Measures by John Mackenzie. 8. Diagrams showing the thickness, character, and portion mined out of coal-seams in the coal-measures of N. S. Wales by John Mackenzie. 9. Plans showing the outcrop, thickness, and dip of coal-seams in the northern, southern. and western districts of N. S. Wales by John Mackenzie. 10. Geological sketch map showing boundary of the cretaceo-tertiary formation in the County of Cowper by William Anderson. Diese einfache County-Karte giebt in 1 : 125 000 die Ausbreitung der wasserführenden unteren Kreide- und der Silurformation in dem vom Darling und Bogan River eingeschlossenen Gebiete bei und südlich von der Stadt Bourke an. An einzelnen Punkten treten obere Kreide und Devon auf. Die Oberflächenformation bildet eine rothe Erde der Pleistocänzeit. 11. Sketch map showing geological features between Peak Hill and Tomingley, by William Anderson. 1890. Dieses Blatt bietet ausser der im Titel genannten einfachen Umrisskarte in 1 : 39 600 noch eine Geological map of Peak Hill in 1 : 3960, auf welcher dieser Hügel in Schraffirung und mit farbiger Bezeichnung der Silurformation dargestellt ist. Im Jahre 1891 kam dann eine Sketch map of N. S. Wales showing localities of the principal minerals von C. S. Wilkinson heraus. Sie bietet in 1 : 3125000 ausser dem County-, Fluss- und Eisenbahnnetz, Angaben über die bis dahin aufgefundenen Mineralschätze in 8 Farben und leistet bei dem Auffinden dieser Oertlichkeiten gute Dienste; doch wäre die Beigabe eines alphabetischen County-Verzeichnisses nebst Ortsangabe, wie sie z. B. in dem Andree'schen Atlas durchgeführt ist, von grossem Nutzen. Leider fehlt nämlich bei den Arbeiten des Geol. Survey oft die Angabe des County, sodass das Auffinden der oft unbedeutenden Ortschaften auf den Karten sehr erschwert wird. Neben dem Umfange der Goldfelder fällt besonders die Ausdehnung der Kohlengebiete auf. Als letzte der einzeln erschienenen Karten ist eine Geological map showing the principal stanniferous leads in the Tingha and Elsmore Districts by C. S. Wilkinson 1895 zu erwähnen. Die Karte (1 : 63 360) enthält ebenfalls nur das Flussnetz nebst oberflächlicher Bergschraffirung, zeigt aber in Farben und Zeichen die Verbreitung der Tertiär- und Carbonformation sowie das Auftreten von Basalt und Granit.

Endlich wird noch ohne Jahresangabe eine Karte erwähnt, die aber wahrscheinlich schon ziemlich früh, d. h. in den Anfängen

des Goldbergbaus, publicirt worden sein wird. Sie führt den Titel: General map of the south-eastern portion of Australia, showing the Colony of N. S. Wales as surveyed and divided by the Surveyor General between the years 1827 and 1850 etc. und zeigt in 1 : 2187500 Lage und Grenzen der Goldfelder in N. S. Wales und Australia felix.

Der Geological Survey besteht zur Zeit nur aus 4 Beamten: dem Government Geologist E. F. Pittman, den Geological Surveyors J. E. Carne und F. B. Jaquet und dem Mineralogen G. W. Card, der zugleich Curator der Sammlungen ist. Der Erstgenannte bekleidet ausserdem die Stelle des Chief Mining Surveyor, dem 5—6 Landmesser unterstellt sind. Der Geological Survey steht unter dem Minister for Mines und bildet einen Theil des Department of Mines and Agriculture, weshalb auch die Berichte der Beamten in dem Annual Report dieser Behörde veröffentlicht werden. Das Department hat im Laufe der Jahre bereits gegen 600 Mining maps und 9 Mining District maps herausgegeben, von denen die ersteren zum Preise von 1 M. pro Blatt käuflich sind; ob sie als Unterlage für eine allgemeine geologische Aufnahme von N. S. Wales dienen können, vermag ich nicht zu sagen, da mir kein Blatt derselben zugänglich gewesen ist. Aus den geologischen Karten des Survey scheint sich aber zu ergeben, dass zweckentsprechende topographische Karten noch fehlen, denn es mangelt auf ihnen an Höhenangaben, höchstens findet man gelegentlich Gebirgsschraffirung. Ueberhaupt steht die Zahl der Beamten des Geolog. Survey in grossem Missverhältniss zu dem Umfange des ihnen unterstellten Gebietes. N. S. Wales ist fast um die Hälfte grösser als Deutschland, und man darf sich daher kaum wundern, wenn die geringen Kräfte nicht genügen, ein so umfassendes Gebiet geologisch aufzunehmen, zumal noch ein bedeutender Theil der Zeit zu Arbeiten mehr praktischen Charakters verwendet werden muss. Die Fülle der trotzdem in der verhältnissmässig kurzen Zeit herausgegebenen Karten und ausführlichen geologischen Abhandlungen zeugt von der Arbeitskraft der Geol. Survey. Wie ein Blick auf die grosse geologische Karte von N. S. Wales lehrt, ist mit geringen Mitteln bereits vieles geschehen, und wenn sich auch manche der bisherigen Annahmen in Zukunft als irrig erweisen sollten, so sind doch die Grundlagen zu einer umfassenden Aufnahme zum Theil schon vorhanden.

Ueber die relative Verbreitung der Elemente, besonders der Schwermetalle, und über die Concentration des ursprünglich fein vertheilten Metallgehaltes zu Erzlagerstätten.

Von

J. H. L. Vogt,

Professor an der Universität Kristiania.

[Fortsetzung von S. 238.]

Die übrigen Schwermetalle (Zink, Zinn, Blei, Kupfer, Quecksilber, Silber, Gold und die Platinmetalle).

Zur Erklärung des Vorkommens dieser Elemente geben wir zuerst eine Zusammenstellung der Affinitätsreihe der wichtigsten Metalle:

Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Aluminium, Mangan und Chrom, Zink, Eisen (als Oxydul), Cadmium, Cobalt, Nickel, Zinn, Blei, Kupfer, Quecksilber, Silber und zum Schluss, mit den niedrigsten Affinitäten, die Platinmetalle und Gold.

Die Aufeinanderfolge von Mangan und Chrom ist nicht sicher bestimmt, und bei Eisen und Cadmium wird die Aufeinanderfolge gelegentlich umgekehrt angegeben.

Die Art und Weise, wie die Metalle in der Natur vorkommen, ist bekanntlich von deren chemischer Verwandtschaft abhängig.

So finden sich die in der Reihe zuerst stehenden Metalle, mit hohen Affinitäten, in der Natur nie in gediegenem Zustand; bei Eisen, Nickel, Cobalt und Blei spielt das Auftreten als gediegenes Metall eine ganz verschwindende Rolle; Kupfer, Quecksilber und Silber sind im gediegenen Zustande etwas häufiger, noch reichlicher kommt Gold gediegen vor und die Platinmetalle treten ganz überwiegend gediegen in der Natur auf.

Das Vorkommen in sulphidischer (und arsenidischer) Verbindung fängt, wenn wir von dem spurenhaften Auftreten von Calciumsulphid und Chromsulphosalz in den Meteoriten absehen, bei Mangan an, ist aber hier wenig bedeutend; dann erreicht es sein Maximum bei den Metallen zwischen Zink und Silber, geht aber bei Gold stark und bei den Platinmetallen noch stärker zurück. Von Gold kennt man bekanntlich zwei Tellurverbindungen, und von den Platinmetallen zwei Arsen- und Sulphidverbindungen, nämlich Sperrylith ($Pt\,As_2$) und Laurit ($Ru\,S_2$); alle beide gehören jedoch zu den allerhöchsten Seltenheiten.

Das Auftreten als freie Oxyde oder Hydroxyde fängt bei Magnesium an, er-

reicht das Maximum zwischen Mangan und Zinn und verliert sich schon bei Quecksilber. Aehnlich ist auch das Auftreten als Carbonat. Normale Carbonate giebt es bis zu Zink (mit Cadmium), Eisen, Cobalt und Blei; von Nickel und Kupfer dagegen kennen wir in der Natur nur basische Salze, und die noch später folgenden Metalle bilden überhaupt keine natürlichen Carbonate.

Die bisherigen, rein elementaren Bemerkungen haben wir nur gegeben, um das Verhalten der seltneren Schwermetalle der Kieselsäure gegenüber besser kennen zu lernen. Hier können wir kurz die Uebersicht geben, dass die mit den höchsten Affinitäten versehenen Metalle, nämlich die Alkalimetalle, in den Gesteinen ganz überwiegend an Kieselsäure gebunden sind; dies ist auch bei Calcium, Baryum, Strontium, Magnesium, Beryllium und Aluminium hauptsächlich der Fall; die nächstfolgenden Metalle, nämlich Chrom und Mangan, trennen sich in der Natur schon viel mehr von der Kieselsäure, und noch hervortretender ist dies der Fall mit Zink, Eisen, Cobalt, Nickel und Zinn; Blei, Kupfer und Wismuth kennen wir nur ganz untergeordnet als Silikatverbindung; von Quecksilber und Silber ab sind dagegen die Metalle mit den niedrigsten Affinitäten bisher nirgends mit Sicherheit in Silikatverbindung nachgewiesen worden.

Diese Stellung der Schwermetalle zu den Silikaten bedarf einer näheren Erörterung:

Mangan geht in den Eruptivgesteinen und in den krystallinen Schiefern des Grundgebirges überwiegend in Silikatverbindungen; schon bei Chrom spielt aber das Auftreten als Oxyd (Chromit, Chromspinell) eine bemerkenswerthere Rolle.

Zink bildet zwei selbständige Silikate, Willemit (mit Troostit) und Kieselzinkerz; weiter kennen wir ein zinkreiches Sulphidsilicat Danalith, und es giebt auch (bei Franklin und Stirling, New Jersey) zinkreiche Varietäten von Olivin (Stirlingit oder Roepperit), von Augit (Jeffersonit), von Rhodonit (Fowlerit) und von Hornblende, und zwar führen alle diese zinkreichen Varietäten in den meisten Fällen nicht weniger als 5—10 Proc. ZnO. Ganz ausnahmsweise ist Zink auch in anderen Silikatmineralien nachgewiesen worden.

Theils auf Grundlage dieser Thatsachen und theils unter Berücksichtigung der Stellung des Zinks in der Affinitätsreihe der Metalle — nämlich vor Eisen — dürfen wir den Schluss ziehen, dass Zink im Allgemeinen in verhältnissmässig noch höherem Grade als Eisen, Cobalt und Nickel in den Gesteinen als Silikatverbindung vorhanden sein muss; ein winziger Zinkgehalt in den Eruptivgesteinen wird somit muthmaasslich theils in den Silicaten — und zwar besonders in den Eisen-Magnesiasilicaten — und theils als Sulphid und Oxyd (zinkhaltiges Spinellmineral) vorhanden sein.

Zinn, welche in der Affinitätsreihe später als Eisen, Cobalt und Nickel folgt, bildet kein selbständiges oder eigentliches Silicatmineral, findet sich aber — wie es schon von H. Rose im Jahre 1851 (Analyt. Chem., Bd. II, S. 624) erkannt wurde — immer jedoch in spärlicher Menge, in verschiedenen Silikaten, und zwar namentlich, wie bei Glimmer besonders von F. Sandberger (Sitzungsber. d. K. b. Acad. d. Wiss., 1878; Neues Jahrb. 1881, I; Berg- und Hüttenm. Zeit. 1880; Unters. über Erzgänge, 1882 und 1885) und bei Feldspath besonders von A. W. Stelzner hervorgehoben worden ist, in den beiden Mineralien Glimmer und Feldspath.

So ergaben einige (chemisch reine) erzgebirgische Orthoklase und Plagioklase (Oligoklase), aus Gneissen und Graniten isolirt, die auf Veranlassung von A. W. Stelzner (d. Z. 1896, Okt.) sehr sorgfältig analysirt wurden: Spur, 0,016, 0,018, 0,0191, 0,03, 0,0301, 0,0748 und 0,083 Proc. SnO_2; auch betonen wir, dass die sämmtlichen untersuchten Feldspäthe sich als zinnführend zeigten. Unter den Glimmermineralien scheinen es besonders die Zinnwaldite und Lepidolite zu sein, die sich durch einen nennenswerthen Zinngehalt auszeichnen; so hat man gefunden: in Lithionit 0,064 Proc. und in Lepidomelan 0,157 Proc. SnO_2 (beide nach Scharizer, Groth's Zeitschr. 13); in Zinnwaldit 0,10 Proc. SnO_2 (nach Niemeyer; Sandberger, II); in dunklem Glimmer aus dem Eibenstocker Turmalingranit 0,223 Proc. (Schröder, Sect. Eibenstock) und selbst 0,32 Proc. SnO_2 (Schulze, bei Stelzner l. c.). In einer Hornblende (Kaersutit) aus Grönland fand Lorenzen 0,26 Proc. SnO_2; auch ist Zinn gelegentlich in Turmalin nachgewiesen.

Zinnsäure (SnO_2) steht bekanntlich Titansäure (TiO_2) und Zirkonsäure (ZrO_2) ziemlich nahe; es ist somit leicht erklärlich, dass Titanit und selbst Ilmenit sich dann und wann durch einen kleinen Zinngehalt auszeichnen, und dass Zinn mehrmals auch in Rutil und in Zirkon nachgewiesen worden ist. — Auch erwähnen wir, dass A. W. Stelzner (Festschrift „Isis“ 1885) einige winzige aus Freiberger Gneiss isolirte Kryställchen untersucht hat, die entweder als titanhaltiges Zinnerz oder als zinnhaltiger Rutil zu deuten sind.

Die eigentlichen Zinnsteinlagerstätten sind bekanntlich — durch pneumatolytische Processe — ausschliesslich an saure Eruptivgesteine (Granit, Quarzporphyr, Rhyolith) geknüpft und treten, soweit man bisher weiss, nie in Verbindung mit den basischen Eruptivgesteinen auf; daneben treffen wir oftmals Zinnstein und die übrigen zinnhaltigen Mineralien auf den granitischen Pegmatitgängen, — einige Zinnsäure führende Mineralien (Erdmannit, Polydymit, Pyrochlor, Tritomit mit 0,15—0,75 Proc. $Sn\,O_2$, dann auch das Borstannat, Nordenskiöldin) in ganz kleiner Menge auch auf den pegmatitischen Gängen der Nephelin- und Augitsyenite bei Langesund und Fredriksvärn in Süd-Norwegen.

Zinn ist in erster Linie ein Element der sauren Eruptivgesteine, was sich durch die Analogie zwischen $Si\,O_2$ und $Sn\,O_2$ erklären lässt. In diesen Gesteinen concentrirt sich die Zinnmenge namentlich in den Feldspäthen und Glimmern, ausserdem in den Titansäuremineralien; bei höherem Gehalt mag sich die Zinnsäure auch für sich als Zinnstein ausscheiden.

Von Blei giebt es nicht weniger als fünf verschiedene und zwar wasserfreie Silikate — nämlich Barysilit, Ganomalit, Hyalotekit Melanotekit und Kentrolith, mit 25 bis 77 Proc. Pb O — die aber alle zu den höchsten mineralogischen Seltenheiten gehören. Die vier erstgenannten finden sich nur in den schwedischen Manganerzgruben (Långban, Jakobsberg, Pajsberg); das letztgenannte stammt aus Chili. Daneben ist Blei gelegentlich in Chrysokoll (mit bis 5,50 Proc. PbO) und in Kieselzinkerz (mit bis 2,70 Proc. PbO) nachgewiesen worden; umgewandelte Mangansilikate (Rhodonite) zeigen bisweilen auch einen kleinen Bleigehalt, von 0,37 (in Karyopilit) bis 2,13, ja 3,31 Proc. — Auch haben Fouqué und Michel Levy künstlich Blei-Labrador und Blei-Anorthit dargestellt.

Aus dem Obigen geht entschieden hervor, dass Bleioxyd fähig ist, in Silikatkonstitution einzugehen; dagegen darf man nicht den weiteren Schluss ziehen, dass dies oftmals der Fall ist, und, wie wir unten näher erwähnen werden, sind die früheren Nachweise von „Spur von Blei" in Glimmer nebst Augit und Hornblende in den meisten Fällen sicher von fraglicher Natur.

In einem von A. W. Stelzner (Neues Jahrb. f. Min., 1889, I; d. Z. Okt. 1896) isolirtem Apatit aus Granit von Sulzbächle hat Dr. Schertel (jetzt Professor an der Bergakademie Freiberg) mit voller Sicherheit Blei nachgewiesen. Wegen der Isormorphie zwischen Apatit und Pyromorphit, Mimetesit ist es leicht erklärlich, dass ein winziger magmatischer Gehalt von Bleioxyd und wohl auch von Arsen-Vanadinsäure, zum Theil sich in dem aus dem eruptiven Magma sich ausscheidenden Apatit concentrirt; und es würde sehr interessant sein, die mit Thoulet'scher Lösung besonders aus basischen Eruptivgesteinen isolirten Apatite einer eingehenden chemischen Untersuchung zu unterwerfen. Wahrscheinlicher Weise wird man in diesen Apatiten oftmals Blei constatiren und dadurch auch eine Vorstellung über die Bleimenge der Eruptivgesteine erhalten können.

Kupfer bildet zwei Silikate, Dioptas und Chrysokoll (alle beide wasserhaltig), und ist in kleiner Menge gelegentlich in anderen Silikaten nachgewiesen worden. So hat man in blauem Vesuvian (Cyprin) 0,18, 0,73 und selbst über 1 Proc. Kupferoxyd (Cu O) angetroffen (G. Lindström, Geolog. Fören. Förh. Bd. 10, 1888); in einem Kieselzinkerz 0,50 Proc. Cu O, und im Cossyrit (trikline Hornblende) fand Foerstner (Groth's Zeitschr., Bd. 5, S. 354) 0,39 Proc. CuO. — Ausserdem erwähnen wir auch einige scheinbar ziemlich fragliche Nachweise von Kupferoxyd in Silikaten: blauer Augit von Monte Somma soll 0,94 Proc. Cu O enthalten (Freda, Referat in Jahresber. Chem. 1883, S. 1889); in Hornblende aus dem Phonolith des Hohenkrähen giebt Föhr (Phon., Hegau; Würzburg, 1883) 0,71 Proc. CuO, daneben Sn, Sb, Pb, Co, Ni, Zn an (?); ein Muscovit von Pfitschthal enthält (zufolge Kenngott, Uebers. min. Forsch., 1860) 0,3[illegible] Proc. CuO; und auch Fr. Sandberger und seine Schüler behaupten mehrmals, Kupfer namentlich im Glimmer nachgewiesen zu haben. Wie es aber durch die unten zu erwähnenden Studien von A. W. Stelzner festgestellt worden ist, darf man doch ziemlich sicher annehmen, dass das Kupfer in den letzterwähnten Fällen nicht in die Konstitution des Silikats hineingeht, sondern von mechanisch beigemengtem Kies herrührt.

Ueberhaupt ist die Verwandtschaft des Kupfers, als Oxyd oder Oxydul, zu der Kieselsäure eine äusserst geringe; so scheidet sich im allgemeinen aus gewöhnlichen Silikatschmelzflüssen (wie Schlacken) das Kupferoxydul als Cuprit für sich aus; nur bei sehr schneller Abkühlung und hohem Kieselsäuregehalt mag $Cu_2\,O$ von der Kieselsäure als Glas zurückgehalten werden. Ganz instructiv ist eine früher von mir (siehe Abschnitt „Cuprit" in meiner Arbeit „Gesetze der Mineralbildung in Schmelzmassen", 1892) untersuchte gleichzeitig an ZnO, PbO und Cu_2O reiche Schlacke: das Zink-

oxyd bildet ein stöchiometrisches Silikat, Willemit; das Bleioxyd ist im Glas stecken geblieben; das Kupferoxyd dagegen ist für sich, als Cuprit, auskrystallisirt. — Kupferoxyd dagegen scheint etwas stärker von der Kieselsäure festgehalten zu werden.

In der einen oder anderen Form — und zwar namentlich als eine mechanische, gelegentlich schon fürs Auge wahrnehmbare Beimischung von Kupferkies — findet sich das Kupfer oft in den Gesteinen, in der Regel freilich nur in ganz winziger Menge. Einige Bauschanalysen von Eruptivgesteinen ergeben jedoch in Ausnahmefällen etwas höhere Beträge; so hat man, nach Justus Roths petrographischen Tabellen, in verschiedenen deutschen und österreichischen Phonolithen gefunden: 0,012, 0,025 0,15, 0,19, 0,22 Proc. Cu O (Cu als Cu O aufgeführt); in Pantellarit von Pantellaria 0,23, 0,25, 0,29 Proc. Cu O (von Foerstner untersucht; CuO in Cossyrit steckend); in italienischen Leucitophyren 0,23, 0,30 Proc. CuO.

Von Wismuth giebt es zwei Silikate, Eulitin (Kieselwismuth) und Agricolit, die aber alle beide äusserst selten sind; und von Antimon kennt man ein ebenfalls äusserst seltenes Mineral Långbanit (von Långban in Schweden), das vielleicht als eine Doppelverbindung zwischen Silikat und Stibiat ($n Mn_5 Si O_7 . n Fe_3 Sb_2 O_8$) aufzufassen ist.

Hiermit hört aber die Verbindung der Metalle von niedriger Affinität, mit Kieselsäure oder Silikat auf; und Quecksilber, Silber, Gold und die Platinmetalle sind bisher, meines Wissens, nirgends mit voller Sicherheit in natürlichen Silikaten angetroffen worden; auch hat man nicht, soviel ich weiss, künstliche Silikate dieser Metalle darstellen können.

Die Verbreitung und besonders die Verbindungsweise der etwas selteneren Schwermetalle ist bekanntlich in der späteren Zeit der Gegenstand eines langdauernden Streits gewesen, indem einerseits Fr. Sandberger und seine Schüler und Mitarbeiter behauptet haben, dass viele dieser Metalle sich oftmals, obwohl in kleiner Menge, in den gesteinbildenden Silikaten, und zwar besonders in Glimmer nebst Hornblende und Augit nachweisen lassen; andererseits ist, besonders von A. W. Stelzner, hervorgehoben worden, dass die meisten dieser Nachweise darauf beruhen, dass die betreffenden Silikate durch eine winzig feine Sulphid-Beimischung verunreinigt waren.

Bei diesem Streite verweisen wir auf die vorliegende Litteratur, besonders auf Stelzners posthume Abhandlung in d. Z., Okt. 1896, wo auch die meisten früheren einschlägigen Studien angegeben sind. Hier werden wir uns mit einem ganz kurzen Referat der Ergebnisse begnügen.

Beachtenswerth ist zuerst, dass es sich durch die Analysen besonders von F. Kollbeck (Jahrb. d. B.-H.-W. Sachsens, 1887, siehe auch bei Stelzner, d. Z. 1896, S. 397) erwiesen hat, dass die Behauptung, dass Silber in verschiedenen Glimmern in winziger Menge sich nachweisen lässt, nicht zutreffend ist. Weiter scheint es, dass in den Gesteinen die winzigen Spuren an Kupfer, Wismuth und Antimon im allgemeinen ebenfalls nicht — oder jedenfalls nur ganz untergeordnet — in Silikatverbindungen hineingehen, sondern dass sie sich namentlich in den Sulphidmineralien concentrirt haben. — Bezüglich des Bleis dagegen muss man vermuthen, dass ein winziger Gehalt der Gesteine einerseits in Sulphid und in Apatit, andererseits auch in das Silikat hineingeht; und Zinn ersetzt, als $Sn O_2$, bald $Si O_2$ in den Silikaten (Feldspath, Glimmer u. s. w.) und bald $Ti O_2$, $Zr O_2$ in Titanit, Titaneisen, Rutil, Zirkon u. s. w. Nickel und Cobalt concentriren sich bekanntlich einerseits, und zwar ganz reichlich, in einigen Silikaten, besonders Olivin, und andererseits in den Kiesen, namentlich in Magnetkies. Und was Zink betrifft, so muss man — aus chemischen Rücksichten — annehmen, dass dies Metall, und zwar verhältnissmässig noch auffälliger als es mit Eisen, Nickel und Cobalt der Fall ist, in den gewöhnlichen Gesteinen an die Silikate geknüpft ist; in zweiter Linie auch an Sulphide, Spinellminerale u. s. w.

Die obige, namentlich auf die Verwandtschaftseigenschaften der Metalle gestützte Betrachtung bestätigt im grossen Ganzen die von Stelzner gemachten Untersuchungen über das Auftreten der seltenen Schwermetalle in den Gesteinen. Gleichzeitig dürfen wir aber auch betonen, dass Sandberger die Ehre gebührt, unsere Kenntnisse über die allgemeine Verbreitung der Metalle in den Gesteinen erweitert zu haben.

Zur näheren Beleuchtung dieser „spurenhaften“ Verbreitung vieler seltener Elemente wollen wir daran erinnern, dass im Meereswasser — wie es namentlich von Durocher und Malagutti (im Anfange der 50er Jahre) und Forchhammer (Phil. Transact. 1865) nebst vielen jüngeren Forschern festgestellt worden ist — eine ganze Anzahl Elemente,

in Summa nicht weniger als 32, jetzt nachgewiesen worden sind. Ausser den eigentlichen constituirenden Bestandtheilen (H, O, Na, K, Ca, Mg, Cl) enthält das Meereswasser die folgenden[1]:

Brom, Jod, Fluor, Schwefel, Stickstoff, Phosphor, Bor, Kohle, Silicium, Lithium, Caesium, Rubidium, Barium, Strontium, Aluminium, Eisen, Mangan, Nickel, Cobalt, Zink, Blei, Arsen, Kupfer, Silber und Gold.

Ausserdem ist Platin in dem Kupfer- oder Münzmetallbeschlag von alten Schiffen nachgewiesen worden, und man kann ziemlich sicher annehmen, dass die obige Liste durch zukünftige Untersuchungen vervollständigt werden wird. So finden sich im Meereswasser die sämmtlichen Elemente, viele freilich in ganz, ganz winziger Menge, doch manche reichlicher als man vermuthet.

Was die etwas selteneren Schwermetalle anbetrifft, so betonen wir, dass „Blei in den Meeresorganismen reichlicher vorkommt als Kupfer", und dass ebenfalls „Zink sich reichlich in der Asche der Meerespflanzen findet"; ausserdem werden wir uns etwas eingehender mit den kleinen Silber- und Goldgehalten des Meereswassers beschäftigen.

Ueber dieses sehr interessante Thema ist im Laufe der Jahre eine ganze Litteratur entstanden:

Malagutti, Durocher und Sarzeaud: Recherches sur la présence du plomb, du cuivre et de l'argent dans l'eau de la mer et sur l'existence de ce dernier métal dans les plantes et les êtres organiques. Ann. Chem. Phys. (3). XXVIII. 1850. Ann. des mines. (4). 17. — Journ. Chem. Soc. III. 1851.

Fr. Field: On the existence of silver in seawater. Proc. Royal Soc. London. VIII. 1856 bis 1857.

E. Sonstadt: On the presence of gold in sea-water. Chemical News. 1872. Ebenda 1892.

Chr. A. Münster (zu der Zeit mein Amanuensis): Ueber die Möglichkeit, Silber und Gold aus dem Meereswasser zu gewinnen (norweg. geschrieben). In Norsk teknisk Tidsskrift. 1891.

A. Liversidge (Prof. Chemie, Sydney): On the amount of gold and silver in sea-water. — The removal of silver and gold from sea-water by munz metal sheating. Journ. Proc. Royal Soc. of New South Wales. XXIX. 1895.

Möglicherweise giebt es über das Thema noch mehrere Sonderarbeiten; auch finden sich Discussionen über die Sache in Eng. and Min. Journ. New-York. Frühling 1898.

Silber im Meereswasser wurde schon von Proust 1787 erwähnt und später auch von Forchhammer und vielleicht von noch mehreren nachgewiesen; und Gold im Meereswasser wurde, soviel ich weiss, zum ersten Mal direct von Sonstadt constatirt, später (Mitte der 80er Jahre) auch von H. Munktell (Erfinder der Munktell'schen Goldextractionsmethode aus Erzen, zufolge mündlicher Mittheilung), ferner von Münster und Liversidge; dann sind die Gehalte von Edelmetallen, die auf die Schiffsbeschläge oder auf Eisengranalien aus dem Meereswasser cementirt werden, von verschiedenen anderen Forschern (Bleekrode, Pogg. Ann. B. 102; Piesse, Kosmos 12; Chem. Centralblatt 1858) untersucht worden.

Ueber die Thatsache, dass Silber und Gold sich constant im Meereswasser findet, darf somit länger kein Zweifel herrschen; die Frage ist nur, wieviel die Gehalte betragen.

Hierüber sind mir die folgenden Untersuchungen bekannt:

Malagutti und Durocher bestimmten die Menge des Silbers zu mindestens 10 mg pr. t. Meereswasser; Münster zu (mindestens) 20 mg Silber und 5 mg Gold pr. t.; Sonstadt zu „far less than one grain pr. ton" (1 grain pr. engl. ton = 62 mg pr. metr. t); und Liversidge, der eine sehr eingehende Studie hierüber ausgeführt hat, kommt zu dem Schlusse, dass der Gehalt des Meereswassers (an der Küste von Neu Süd Wales) zu ungefähr 0,5 bis 1 grain = 30—60 mg Gold pr. t gesetzt werden kann. — Auch kritisirt er die früheren quantitativen Arbeitsmethoden von Malagutti, Durocher und von Sonstadt und zeigt, dass diese — namentlich bei Silber, doch auch bei Gold — viel zu kleine Resultate ergeben müssen. Dasselbe gilt auch von dem analytischen Verfahren von Münster, der wahrscheinlich ebenfalls etwas zu kleine Gehalte gefunden hat.

Gehen wir von dem von Liversidge festgestellten niedrigsten Gehalt des Goldes im Meereswasser aus, nämlich 0,5 grain oder rund 30 mg pr. t (= 0,000003 Proc.), so entspricht dem, weil der Rauminhalt der Oceane den neueren Untersuchungen zufolge zu 302 (oder 309) Millionen englische Kubikmiles = 1259 (oder 1279) Millionen Kubikkilometer gesetzt werden kann, in Summa 37 500 Millionen t Gold im Meereswasser.

Einen Begriff von diesem hohen Betrag erhält man, wenn man bedenkt, dass die Goldmenge im Meereswasser der jetzigen Jahresproduction von rund 300 t Gold, im Laufe von 100 Millionen Jahren entspricht. — Zufolge der von Münster ausgeführten Goldbestimmung des Meereswassers sollte der Totalbetrag ein Sechstel so gross sein (5 mg pr. t statt 30 mg).

[1]) Siehe hierüber eine Zusammenstellung in Justus Roths Allgem. und chem. Geol. I.

Und die Silbermenge des Meereswassers ist nicht unwesentlich höher als die Goldmenge.

Aus dem constanten, obwohl ganz winzigen Gehalt des Silbers im Meereswasser haben Malagutti und Durocher schon im Anfange der 50er Jahre den Schluss gezogen, dass dies Edelmetall auch in der festen Erdkruste ganz allgemein — obwohl selbstverständlich in ganz geringer Menge — verbreitet sein muss, und zwar haben sie bekanntlich Silber in den zahlreichsten Producten nachweisen können, wie in der Asche von verschiedenen Hölzern und selbst in Ochsenblut[2]). Es wurden auch noch die gewöhnlicheren Metalle wie Kupfer, Blei, Zink u. s. w. gefunden.

Die Frage ist nur, in welcher Ordnung diese Schwermetalle in Bezug auf Verbreitung auf einander folgen, und wie hoch die durchschnittlichen Gehalte gesetzt werden müssen.

Ein Beitrag, auf den jedoch nicht zu grosses Gewicht gelegt werden darf, zur Beantwortung dieser Frage liefert uns die Verbreitung der Schwermetalle auf ihren Erzlagerstätten, und diese lässt sich jedenfalls zu einem Theil an der Production und dem Preise der Metalle messen.

	Gesammtproduction der Metalle in tons (à 1000 kg)		Durchschnittspreise in M. pro kg	
	1880	1895	1880	1895
Zink	235 000	410 000	0,37	0,28
Eisen (Roheisen)	18,5 Mill.	30,0 Mill.	ca. 0,075	ca. 0,06
Nickel	800	4000	8	2,50
Zinn	40 000	75 000	1,70	1.25
Blei	400 000	640 000	0,34	0,22
Kupfer	155 000	340 000	1,25	0,90
Quecksilber	—	3900	8	4
Silber	2480	5600	154	87
Gold	164	303	2790	2790
Platina	—	4,5	1500	1500

Ausserdem wurden in den späteren Jahren producirt:

Metallisches Aluminium (1897) 3000 tons, à 2,50 M. pr. kg.

Metallisches Cadmium (1896) 20 tons, à 15 M. pr. kg.

Metallisches Cobalt in Cobaltpräparaten, etwa 50 t jährlich; Preis 8—10 M. pr. kg Cobaltoxyd.

Metallisches Wismuth, vielleicht ein paar Hundert (?) t jährlich.

[2]) Hier wollen wir auch erwähnen, dass ein minimaler Goldgehalt in der Kreide der südenglischen Küste nachgewiesen sein soll (nach „Himmel und Erde“, März 1898; die ursprüngliche Quelle ist mir unbekannt).

Manganerz, jährlich ca. 450 000 t, à 30 bis 50 M. pr. t.

Chromeisenerz, jährlich ca. 25 000 t, à 60 bis 90 M. pr. t.

Antimonerz, ca. 12 500 t jährlich.

Wolframerz, 150—250 t jährlich.

Uranerz, etwa 50—75 t jährlich.

Molybdänerz, einige (10?) t jährlich.

Bedeutende Mengen von Mangan gehen übrigens auch in Eisenerz hinein, Antimon in Silber-Blei-Erz, Wolfram in Zinnerz u. s. w.

Diese Tabelle — die jedoch für unseren Zweck nur mit starker Kritik benutzt werden darf, namentlich weil die Schwierigkeiten bei der metallurgischen Darstellung der Metalle mit deren Verwandtschaftsintensitäten steigt — berechtigt uns, mit der genügenden Vorsicht behandelt, zu verschiedenen Schlüssen: So ersehen wir gleich, dass Zink, Zinn, Blei und Kupfer auf ihren respectiven Lagerstätten bei Weitem viel verbreiteter sind als Quecksilber und Silber, und diese wiederum viel verbreiteter als Gold und Platina.

Weiter können wir auch hervorheben, dass Zink und Blei, die alle beide bedeutend billiger als Kupfer sind, deren Production aber andererseits erheblich höher ist, auf den eigentlichen Erzlagerstätten entschieden reichlicher vorhanden sind als Kupfer. Dies lässt sich unmittelbar auch dadurch bestätigen, dass man aus 100 t in den Zink- bezw. Blei-Gruben gebrochenen Fördergutes wohl 5, 10 und selbst 20 t Zink bezw. Blei darstellen kann; aus 100 t in den Kupfergruben dagegen selbst bei den reichsten Gruben nicht mehr als 3—3,5 t Kupfer, bei den meisten Gruben 1,5—2,5 und bei vielen selbst nur 0,75—1 t Kupfer[3]). — Würde Blei und Zink ebenso hoch bezahlt wie Kupfer, so würde die gesammte Production dieser zwei Metalle wohl mindestens das Zehnfache der Kupferproduction betragen; andererseits müssten beinahe sämmtliche eigentliche Kupfererzgruben in der Welt ihren Betrieb einstellen, falls der Preis des Kupfers ebenso niedrig wäre wie derjenige des Zinkes und Bleies[4]).

[3]) Siehe hierüber den Abschnitt über die durchschnittlichen Kupfergehalte der Kupfererzlagerstätten (S. 102—107) in meiner Arbeit „Kobberets Historie“ (1895; norweg. geschrieben: Geschichte des Kupfers).

[4]) Dass der relativ hohe Preis des Kupfers nicht — wie z. B. bei Nickel und noch viel mehr hervortretend bei Aluminium — durch die Schwierigkeiten bei der metallurgischen Darstellung hervorgerufen wird, folgt schon daraus, dass es wohl keine grössere Kupfererzgrube giebt, wo die Grubenkosten pro kg Kupferinhalt sich niedriger als 0,30 M. stellt; nur ganz ausnahmsweise handelt es sich um

Das viel reichlichere Vorkommen dieser zwei Metalle auf den Erzlagerstätten in Verbindung damit, dass diese zwei Metalle, ihrer höheren Affinitäten wegen, im Gestein verhältnissmässig mehr an schwierig angreifbare Silicate gebunden sind als Kupfer, führt uns zu dem Schlusse, dass

Zink und Blei ziemlich sicher in den Gesteinen oder in der gesammten Erdkruste reichlicher vorhanden sind als Kupfer.

Einen entsprechenden Schluss dürfen wir aber nicht bei Zinn ziehen, das trotz des recht hohen Preises eine erheblich niedrigere Gesammtproduction als Zink, Blei und Kupfer zeigt, da dieses Metall — als SnO_2, ersetzend SiO_2, gelegentlich auch TiO_2 und ZrO_2 — in den Gesteinen vorzugsweise an Silicatverbindung gebunden ist.

Die früher wenig beobachtete Thatsache, dass Zinn — das ein „granitisches" Metall ist — nicht nur oftmals in Glimmer, Turmalin u. s. w. sich nachweisen lässt, sondern dass auch die Feldspäthe der Granite und Gneisse, wie die hoch interessante Untersuchung Stelzner's uns kürzlich gelehrt hat, oftmals, vielleicht beinahe constant, einen kleinen Zinngehalt haben (in sieben von acht untersuchten Fällen oberhalb 0,015 Proc. SnO_2), lässt uns vermuthen, dass der durchschnittliche Zinngehalt der sauren Gesteine nicht nennenswerth niedriger als etwa 0,001 Proc. Sn gesetzt werden muss. Auch in den basischen, TiO_2-reichen Gesteinen lässt sich eine winzige Spur SnO_2 nachweisen (mehrmals in Titaneisenerz).

Weil die sauren Gesteine, Granit und Gneiss, eine überaus grosse Verbreitung besitzen, während Zinn daneben auch spurenweise in einigen basischen Gesteinen vorkommt, wird die Angabe 0,000 x — 0,00 x Proc. — wahrscheinlich auch nur 0,000 x Proc. Sn — jedenfalls eine Vorstellung geben über dasjenige Maass, mit welchem die durchschnittliche Zinnmenge der Gesteine gemessen werden darf.

Zum Vergleich stellen wir daneben einige andere Durchschnittsprocente der Gesteine: Eisen 4,5 Proc. oder nur 4 Proc., Mangan 0,075, Chrom 0,01, Nickel 0,005, Cobalt 0,0005, weiter Titan 0,3 und Zirkonium 0,01 oder 0,02 Proc.

Die durchschnittliche Menge von Zink, Blei und Kupfer in den Gesteinen ist ziemlich sicher, um einen mathematischen Ausdruck zu benutzen, von derselben Ordnung wie diejenige des Zinnes; jedoch wird der Kupfergehalt sich wahrscheinlich etwas niedriger stellen als die Gehalte von Zink, Zinn und Blei.

niedrigere Zahlen als 0,40 M.: und oft steigen die Grubenkosten pro kg Kupferinhalt auf 0,50 bis 0,60 M.

Auf einem ganz anderen Wege gelangen wir zu einem — hiermit übereinstimmenden — Resultat, nämlich dass Kupfer, jedenfalls in den basischen Gesteinen, spärlicher vertreten sein muss als Nickel.

Auf den „sulphidischen Ausscheidungen" der Gabbrogesteine, nämlich auf den besonders in Canada und Norwegen, dann in Schweden, Piemont, Pennsylvanien u. s. w. vorkommenden Nickel-Magnetkies-Lagerstätten begegnen wir constant neben Nickel (und Cobalt) auch etwas Kupfer, ausserdem, wie wir unten näher erwähnen werden, auch einer Spur Silber, Gold und Platinmetalle. Auf den zahlreichen, beinahe über das ganze Land zerstreuten Vorkommnissen in Norwegen finden wir mehr Nickel als Kupfer, nämlich durchschnittlich 2—3 mal so viel Nickel wie Kupfer (d. Z. 1893 S. 129); dasselbe gilt auch für die Lagerstätten in Schweden und Piemont, während dagegen die Kupfermenge an den canadischen Lagerstätten verhältnissmässig etwas grösser ist, nämlich gegen die Tiefe zu ungefähr ebenso hoch wie die Nickelmenge. Im Durchschnitt liegt für die gesammte hier besprochene Weltgruppe die Menge des Nickels entschieden etwas höher als diejenige des Kupfers.

Wie ich früher in d. Z. 1893 und 1894 erörtert habe, dürfen wir davon ausgehen, dass diese Lagerstätten dadurch entstanden sind, dass ein in dem Magma aufgelöstes Sulphid die in dem Silicatmagma ursprünglich vorhandenen Nickel-, Cobalt- und Kupfergehalte in mehr oder minder reichlichem Grade aufgenommen haben. Und zwar wird bei diesem Process, den Affinitätseigenschaften zufolge, das Kupfer des Magmas in Sulphid verhältnissmässig stärker concentrirt als Nickel, und Nickel wiederum stärker als Cobalt. Selbst wenn die Menge des Kupfers und diejenige des Nickels in den Ausscheidungen dieselbe Höhe erreichte, würde dies in dem ursprünglichen Magma einem höheren Nickel- als Kupfergehalt entsprechen. Und noch mehr muss dies der Fall sein, weil die Kupfermenge im Durchschnitt für die hier vorliegende Lagerstättengruppe sich etwas niedriger als diejenige des Nickels stellt.

In den Gabbrogesteinen muss somit der Kupfergehalt niedriger sein als der Nickelgehalt — und noch mehr in den Peridotiten, die sich bekanntlich durch eine be-

merkenswerthe Nickelmenge charakterisiren. In Uebereinstimmung hiermit führen die von F. Gillmann[5]) beschriebenen Chromit- und Nickelin-Ausscheidungen (Uebergangsglied zwischen den oxydischen und den sulphidischen oder arsenidischen Erzausscheidungen der Peridotite) zu Malaga in Spanien nur Nickelerz (namentlich Nickelin, Ni As) und kein Kupfererz[6]). Gleichzeitig lenken wir auch die Aufmerksamkeit auf den Arsengehalt der in Frage stehenden Lagerstätten, der ein Beweis von einem entsprechenden Gehalt in dem ursprünglichen Peridotitmagma ist.

Unter Quecksilber und Silber, die alle beide auf ihren Lagerstätten wie auch in den Gesteinen viel spärlicher vorhanden sind als Zink, Nickel, Zinn, Blei und Kupfer, scheint das erstgenannte das am meisten verbreitete zu sein. Jedenfalls ist Quecksilber, dessen Gesammtproduction beinahe ebenso gross ist wie diejenige des Silbers, trotzdem der Preis des Quecksilbers nur rund $^1/_{30}$ von demjenigen des Silbers beträgt, auf den Lagerstätten entschieden viel reichlicher vorhanden als Silber.

In einem folgenden Hauptabschnitt „Ueber die natürlichen Metall-Combinationen“ gelangen wir durch eine ausführliche Discussion der chemischen Zusammensetzung der Erzlagerstätten, auf die wir hier hinweisen, zu dem Ergebniss, dass das Verhältniss in der Erdkruste zwischen Silber einerseits und Kupfer und Blei andererseits höher liegen muss, als 1 Theil Silber zu 1000—5000 Theilen Kupfer oder Blei; besser nehmen wir Verhältnisse an wie hundert oder einige hundert mal so viel Kupfer oder Blei wie Silber. Und das Verhältniss zwischen Silber und Gold ergiebt wahrscheinlich 25—50 bis 100 mal so viel Silber wie Gold. Und endlich ist Zink ziemlich sicher zwischen 100 und 1000 mal so stark verbreitet wie Cadmium.

Beim Gold werden wir zuerst an den bemerkenswerthen Gehalt des Meereswasser (mindestens 0,000 000 5, vielleicht 0,000 003 bis 0,000 006 Proc.) dieses Metalles erinnert; weiter müssen wir erwähnen, dass bei den eigentlichen Golderzlagerstätten, besonders bei den Goldquarzgängen im festen Gestein der Goldgehalt des geschiedenen Erzes selten mehr als 15—45 g Gold per t beträgt; und weil aus den Lagerstätten selten mehr als die Hälfte oder zwei Drittel als Erz gewonnen wird, beträgt der durchschnittliche Goldgehalt auf den Lagerstätten nur in Ausnahmefällen mehr als 10—30 g Gold per t oder 0,001 bis 0,003 Proc. Wie bei den übrigen selteneren Schwermetallen muss man auch beim Gold voraussetzen, dass das Metall auf den Lagerstätten mindestens 100, lieber 1000 oder 10 000 mal so stark concentrirt ist wie im Durchschnitt in der Erdkruste: der Procentbruchtheil von Gold im Gestein muss mindestens mit 5, lieber mit 6—7 oder 8 Nullen geschrieben werden. — Hierüber mehr im Folgenden.

Wenden wir uns zum Schluss zu den Platinmetallen, — unter denen Platina das allgemeinste und Rhodium, Ruthenium die seltensten sind — so wollen wir zuerst betonen, dass diese Metalle auf den meisten Lagerstätten, selbst an denjenigen der übrigen edelsten Metalle, nämlich von Gold und Silber, gänzlich oder beinahe gänzlich fehlen, was hauptsächlich von der äusserst geringen Reactionsfähigkeit der Platinmetalle abhängen wird. Das heisst, die Platinmetalle werden durch bei Weitem die meisten derjenigen chemischen Processe, durch welche die übrigen Schwermetalle aus ihren ursprünglichen Verbindungen in den Gesteinen oder in den Gesteinsmagmen losgerissen werden, nicht oder nur ganz schwach angegriffen. Und besonders gehen sie nicht oder nur in ganz verschwindendem Maassstabe in wässerige Lösung über; folglich vermissen wir die Platinmetalle beinahe völlig auf allen denjenigen Lagerstätten, die durch einen chemischen Absatz aus wässeriger Lösung entstanden sind — die sedimentirten, die metasomatischen und die gewöhnlichen Gangausfüllungen.

Auf Grundlage dieser generellen Betrachtungsweise dürfen wir schon a priori annehmen, dass die eigentlichen (primären) Platinlagerstätten auf feurig-flüssigem Wege entstanden sein müssen, und zwar ist dies auch durch unmittelbare geologische Untersuchungen festgestellt worden. Einerseits sind nämlich die Vorkommen von metallischem Platin in Peridotiten (und Olivingabbros) als magmatische Ausscheidungen aufzufassen[7]), und andererseits begegnen wir — constant oder beinahe constant — einem kleinen, freilich ganz kleinen, aber jedoch

[5]) Institution of Mining and Metallurgy, London 1896; siehe Ref. d. Z. 1897 S. 88.

[6]) Ich betrachte es als ziemlich fraglich, ob die Kupfererzlagerstätten der Serpentingesteine Toscanas in der That, wie B. Lotti in d. Z. 1894 S. 18 entwickelt hat, durch magmatische Differentiationsprocesse entstanden sind.

[7]) Siehe hierüber frühere Darstellung in d. Z. 1893 S. 268; 1894 S. 395.

sehr bemerkenswerthen Gehalt von Platinmetallen, wie auch von Gold und Silber in den Nickel-Magnetkieslagerstätten in Gabbrogesteinen, also in den „sulphidischen“ magmatischen Ausscheidungen der basischen Tiefengesteine; auch wollen wir hervorheben, dass dieser Platingehalt nicht nur in vielen Gruben des Sudburydistricts in Canada, sondern auch zu Klefva in Schweden nachgewiesen worden ist[8]).

Dieses Auftreten auf den Ausscheidungen giebt entschieden kund, dass die Platinmetalle auch dem ursprünglichen Gesteinsmagma angehört haben; die Frage ist nur, wie reichlich die Menge gewesen ist.

Auch hierüber bekommen wir jedenfalls eine Andeutung durch das Gewichtsverhältniss in den Erzausscheidungen zwischen Nickel einerseits und den Platinmetallen — nebst Silber und Gold — andrerseits; so ergeben zwei Durchschnittsproben, im grossen Maassstabe, von dem mit dem Manhés- oder Bessemer-Process (wodurch Nickel und die Edelmetalle gleich stark concentrirt werden) behandelten Sudburyerz (siehe Groth's Zeitschr. 1896, No. 25, S. 563, und The Mineral Industry, V, for 1896, S. 481) Folgendes:

Von der Murray Mine		Von der Canadian Copper Comp.
	Proc.	Proc.
Nickel (m. Spur Co)	48,82	40,0
Kupfer	25,92	43,4
Eisen	2,94	0,3
Schwefel	22,50	13,8
Gold	0,000075	0,1—0,2 Unze Gold pr. t.
Silber	0,001775	7 Unzen Silber pr. t.
Platin	0,000420	0,5 Unze Platina pr. t. (Platin bis Palladium)
Iridium	0,000056	
Osmium	0,000057	
Rhodium	Spur	
Palladium	Spur	
Sum.	100,18	

(1 Unze = 31,1 g)

Also in dem ersten Falle 90,000, in dem zweiten 25,000mal so viel Nickel wie Platinmetalle; 25—50mal so viel Silber wie Gold und 3—7,5mal so viel Platina wie Gold.

Wir haben oben gesehen, dass der ursprüngliche, durchschnittliche Nickelgehalt der Gabbrogesteine zu rund 0,05 Proc. und der Gesteine im Allgemeinen zu rund 0,005 Proc. gesetzt werden kann. Unter der Voraussetzung, dass die Edelmetalle bei den verschiedenen magmatischen Concentrationsprocessen verhältnissmässig ebenso stark wie Nickel concentrirt worden sind, würden, den obigen Analysen zufolge, dem Gabbrogestein entsprechen rund 0,000 005 Proc. Silber, 0,000 001 Proc. Platinmetall und 0,000 000 2 Proc. Gold, und den Gesteinen im Allgemeinen dieselben Zahlen, aber mit noch einer Null.

Das Unsichere bei dieser Calculation liegt darin, dass wir nicht behaupten dürfen, dass die Edelmetalle bei den magmatischen Processen genau in demselben Verhältniss wie Nickel concentrirt worden sind; Unterschiede von ganz principieller Tragweite werden aber doch wohl nicht stattgefunden haben, und wir dürfen somit annehmen, dass die obigen Zahlen jedenfalls eine annähernde Vorstellung über das Maass geben können, mit welchem die winzigen Gehalte der edlen Metalle in den Gesteinen gemessen werden dürfen.

Oben haben wir näher erörtert, dass die Procentmenge des Goldes im Meereswasser wahrscheinlich mit etwa 6 Nullen (0,000 00x Proc.) geschrieben werden muss; weiter haben wir später, freilich auf Grundlage einer ziemlich schwachen Beweisführung, die Vermuthung ausgesprochen, dass die Procentmenge des Goldes im festen Gestein im Allgemeinen in einer Zahl mit **mehr als** 5, lieber mit 6 bis 8 Nullen ausgedrückt werden muss; und jetzt führt uns der Goldgehalt auf den magmatisch concentrirten Erzausscheidungen — unter der Voraussetzung, dass die edlen Metalle in demselben Verhältniss wie Nickel concentrirt worden sind — zu einem Resultat mit etwa 8 Nullen.

Eine Null mehr oder weniger in dem Decimalbruch ist uns von untergeordnetem Interesse, da es nur darauf ankommt, ungefähr zu wissen, von welcher Ordnung die Zahlen sind, mit denen wir zu rechnen haben.

Unsere Kentniss davon, dass viele derjenigen Elemente, die früher als äusserst selten angesehen wurden, in der That beinahe constant und in nennenswerther Menge in den Gesteinen verbreitet sind, geht immer weiter und weiter vorwärts; und in den letzten Jahrzehnten ist beinahe alle fünf Jahre ein Element oder eine ganze Elementgruppe aus der vermutheten Seltenheit oder Verborgenheit zu einer höheren Stufe in der Häufigkeit des Vorkommens hinaufgerückt.

So hat man schon in der Mitte des Jahrhunderts kennen gelernt, dass Mangan ein ganz verbreitetes Element ist, und bei den chemisch-petrographischen Untersuchungen schon in den 1850er und 1860er Jahren ergab sich, dass **Titan** ganz reichlich vertreten ist. Gleich als das Mikroskop in den

[8]) Siehe d. Z. 1893 S. 128, 202.

Dienst der Petrographie genommen war, erfuhr man, besonders durch die Untersuchungen von Zirkel (1870), wie äussert allgemein Apatit in beinahe sämmtlichen Gesteinen ist; und bald nachher (1876) wies Törnebohm nach, dass dasselbe, obwohl nicht in so hohem Grade, auch für Zirkon gilt.

Schon noch früher, nämlich in den 1850er und 1860er Jahren, hatte man bei den Untersuchungen namentlich von Malagutti und Durocher über das Meereswasser und von Forchhammer über die Zusammensetzung der Skelette, Aschenreste u. s. w. der in dem Meere lebenden Organismen kennen gelernt, dass kleine Mengen selbst der ziemlich seltenen Elemente, darunter auch mehrere der selteneren Schwermetalle im Meereswasser vorhanden sind; und dies liess ahnen, dass mehrere der etwas selteneren Schwermetalle auch in den Gesteinen nicht so ganz spärlich vertreten sein müssten. Dass das in der That der Fall ist, wurde in Betreff Chrom, Nickel und Cobalt schon in den 1860er und 1870er Jahren festgestellt; später wurden unsere Kenntnisse in der allgemeinen Verbreitung des Zinnes, besonders im Glimmer und Feldspath erweitert, betreffend Zinnsäure im Feldspath namentlich durch die kürzlich in d. Z. (Okt. 1896) veröffentlichte Arbeit von Stelzner.

Noch früher wusste man, dass Fluor und Bor in verschiedene gesteinsbildende Mineralien in nennenswerther Menge hineingeht, und dass auch Beryllium, das charakteristische Element des Minerals Beryll, nicht so ganz selten ist.

In Betreff Baryum und Strontium haben schon längst verschiedene Forscher — Dieulafait, Sandberger und Breithaupt in den 1850er und 1860er Jahren — uns gezeigt, dass diese Elemente äusserst häufig in die Gesteine hineingehen; dies ist auch später von verschiedenen Forschern — darunter Stelzner (1896) — bestätigt worden; erst in den allerletzten Jahren haben wir aber durch die Untersuchungen der amerikanischen Forscher Clarke und Hillebrand (1894, 1897) gelernt, wie constant der Gehalt dieser Elemente in den Gesteinen ist, und dass dasselbe auch für Lithium gilt.

Weiter sind auch mehrere der sogenannten „seltenen Erdmetalle“ (besonders Cer und Yttrium, dann auch Lanthan, Didym und Thorium) in den späteren Jahren aus ihrer früher angenommenen Verborgenheit hervorgezogen worden, namentlich durch die Untersuchungen von Iddings und Cross (1885), von Orville Derby (1889, 1891) und durch die Nachfrage nach den „Edelerden“ für das Gasglühlicht in den allerletzten Jahren.

Und was endlich die Verbreitung mehrerer der etwas selteneren Schwermetalle — ausser Chrom, Nickel, Cobalt, besonders Zink, Zinn, Blei und Kupfer — betrifft, so sind unsere Kenntnisse auch hierin in der späteren Zeit erweitert worden, namentlich durch die Polemik über die Lateralsecretion, indem sowohl Gegner wie Vorkämpfer dieser Hypothese gezeigt haben, dass kleine Spuren von Zink, Zinn, Blei und Kupfer sich oftmals in den Gesteinen nachweisen lassen — freilich für die letztgenannten Metalle (Blei und Kupfer) nicht hauptsächlich als Silikate, sondern als Sulphide, Blei auch wohl als Phosphat im Apatit. — Und zum Schluss haben wir in den allerletzten Jahren durch die Untersuchungen der durch magmatische Concentrationsprocesse entstandenen Erzlagerstätten kennen gelernt, dass selbst Silber, Gold und die Platinmetalle in den eruptiven Magmen vertreten sind, und zwar jedenfalls gelegentlich in nicht ganz verschwindender Menge.

Die quantitative Verbreitung der Elemente fassen wir zusammen in der folgenden Tabelle, indem wir hier das von Clarke gegebene Princip der Darstellung beibehalten; auch ist die Tabelle in Betreff der am meisten verbreiteten Elemente nur als eine Revision der Clarke'schen Tabelle aufzufassen.

Was den Grad der Genauigkeit anbetrifft, der dieser Uebersicht zugeschrieben werden darf, wollen wir Folgendes angeben:

Die procentischen Angaben für die gesammte Verbreitung — in der festen, wässerigen und luftförmigen Erdrinde — beanspruchen

bei Sauerstoff eine Genauigkeit von etwa $\pm {}^1/_{20}$, vielleicht sogar von $\pm {}^1/_{25}$;

bei Wasserstoff und Stickstoff (nebst Argon) ist die Bestimmung betreffend das Meereswasser bezw. die Atmosphäre selbstverständlich noch viel genauer, und weil diese Elemente an der festen Erdrinde sich nur ganz unwesentlich betheiligen, wird die Ziffer für die gesammte Erdrinde ebenfalls ziemlich genau;

bei Silicium nehmen wir eine Genauigkeit von $\pm {}^1/_{15}$ an;

bei Aluminium, Eisen, Calcium, Magnesium, Natrium und Kalium jedenfalls eine Genauigkeit von $\pm {}^1/_3$, bei einigen dieser Metalle sogar von $\pm {}^1/_4$;

bei Titan, Phosphor, Mangan und Schwefel eine Genauigkeit von $\pm {}^1/_2$ oder $\pm {}^1/_3$;

Durchschnittliche Zusammensetzung der Erdrinde
(bis zu einer Tiefe von 16 engl. miles = 10 Kilom.)

	Feste Erdrinde (ca. 93 Proc.)	Meeres-Wasser (ca. 7 Proc.)	Atmosphäre (0.03 Proc.)	Gesammte Erdrinde	Grad der Genauigkeit
Sauerstoff	47,2 Proc.	85,79 Proc.	23,01 Proc.	50	± 1/20
Silicium	28 -			26	± 1/15
Aluminium	8 -			7,45	± 1/4
Eisen	4,5 -			4,2	± 1/3
Calcium	3,5 -	0,05 -		3,25	± 1/3
Magnesium	2,5 -	0,14 -		2,35	± 1/3
Natrium	2,5 -	1,14 -		2,40	± 1/3
Kalium	2,5 -	0,04 -		2,35	± 1/3
Wasserstoff	0,17 -	10,67 -		0,90	± 1/5
Titan	0,33 -			0,30	± 1/2
Kohlenstoff	0,22 -	0,002 -	0,01 -	0,20	(Fraglich).
Chlor	0,025–0,04 -	2,07 -		0,175	± 1/4
Phosphor	0,09 -			0,08	± 1/2
Mangan	0,075 -			0,07	± 1/2
Schwefel	0,06 -	0,09 -		0,06	± 1/2
Barium	0,03 -			0,03	Die durchschnittlichen Gehalte mögen im allgemeinen zwischen dem Doppelten und einem Drittel der angeführten Zahlen liegen.
Fluor	0,025–0,04 -	ca. 0,00008 -		ca. 0,03	
Stickstoff			75,68 -	0,02	
Zirkonium	0,01–0,02 -			0,01–0,02	
Chrom	0,01 -			0,01	
Strontium	0,005 -			0,005	
Nickel	0,005 -			0,005	
Lithium	0,005 -			0,005	
Zinn	0,000x–0,00x -			0,000x–0,00x	
Brom	(0,000 x) -	0,01–0,015 -		0,001	
Cobalt	0,0005 -			0,0005	
Argon			1,3 -	0,0004	
Jod		0,001–0,0015 -		0,0001	
Rubidium		0,001 -		0,0001	

die Bestimmung des **Kohlenstoffs** dagegen ist nicht so sicher;

und weiter bei **Chlor** (im Gestein) und **Fluor, Barium** und **Strontium, Zirkonium, Chrom, Nickel** und **Cobalt** nebst **Lithium** dürfen wir jedenfalls behaupten, dass die thatsächlichen Gehalte einerseits nicht doppelt so hoch und andrerseits nicht ein Drittel so niedrig wie die aufgeführten Zahlen sein können.

Endlich sind die Bestimmugen von **Brom** und **Jod** im Meereswasser einigermassen correct.

Was die übrigen Elemente anlangt, ist unsere Vorstellung über ihre quantitative Verbreitung noch unsicherer; jedoch können wir auch hier für einige Elemente einige Zahlen aufführen, die jedenfalls angeben, mit welchem Maass die Procente gemessen werden müssen.

So ist die Procentmenge des **Zinnes** im Gestein ziemlich sicher mit 3 oder höchstens mit 4 Nullen aufzuführen (0,000 x—0,00 x Proc.);

die Gehalte von **Zink** und **Blei** mit etwa 4 Nullen (0,000 x Proc.);

von **Kupfer** mit 4—5 Nullen;

Silber nach einer Berechnung (siehe im folgenden Abschnitt) mit 2 Nullen mehr als Blei und Kupfer; nach einer anderen Berechnung ist der durchschnittliche Silbergehalt der Gesteine mit etwa 7 Nullen zu schreiben;

Gold nach einer Berechnung (siehe unten) mit 1 Null mehr als Silber; nach einer anderen Berechnung sind die **Gold-** und **Platingehalte** der Gesteine mit 7 oder 8 Nullen zu schreiben; die Goldmenge im **Meereswasser** mit 6 oder 7 Nullen;

Cadmium mit etwa 2 Nullen mehr als Zink (siehe unten);

Indium mit 3—5 und **Gallium** mit 4—5 Nullen mehr als Zink;

Beryllium und **Bor** mit ungefähr 3 Nullen (0,00x Proc.);

Cer und **Yttrium** mit 3 oder 3—4 Nullen;

Lanthan mit 3—4 Nullen;

Thorium etwa mit 4 Nullen (0,000 x Proc.);

Selen etwa mit 6—7 Nullen und **Tellur** wahrscheinlich noch etwas spärlicher.

Welcher Werth diesen Schätzungen, die freilich ziemlich schwankender Natur sind, die aber nicht als ganz willkürliche Annahmen betrachtet werden können, zugeschrieben werden darf, ist oben — und in Betreff der edlen Metalle in einem folgenden Ab-

schnitt — für jeden einzelnen Fall zu ersehen.

In einigen Fällen — nämlich bei Beryllium, Bor, Cer, Yttrium, Lanthan, Thorium und Zinn — handelt es sich um Fehler nicht grösser als 1 Null in dem Decimalbruch; in anderen Fällen — wie bei Silber, Gold und Platina — mag aber der Fehler noch etwas grösser sein, jedoch wohl nicht von zu einschneidender Bedeutung.

Zur näheren Erörterung der Verbreitung namentlich der seltneren Elemente werden wir versuchen, die bisher in Bezug auf Verbreitung näher erforschten Elemente in Gruppen einzutheilen.

Sauerstoff macht nach Gewicht ungefähr die Hälfte der gesammten Erdkruste aus, und Silicium etwas über ein Viertel;

innerhalb der Grenzen 10 Proc. und und 1 Proc. fallen die Elemente Aluminium, Eisen, Calcium, Magnesium, Natrium und Kalium — also zwischen 10 und 1 Proc. sechs Elemente;

zwischen 1 und 0,1 Proc.: Wasserstoff, Titan, Kohlenstoff und Chlor, — also zwischen 1 und 0,1 Proc. vier Elemente;

zwischen 0,1 und 0,01 Proc.: Phosphor, Mangan, Schwefel, Barium, Fluor, Stickstoff, ziemlich sicher auch Zirkonium und Chrom, dagegen wahrscheinlich nicht noch mehr Elemente, — also zwischen 0,1 und 0,01 Proc. acht (oder sieben bis neun) Elemente;

zwischen 0,01 und 0,001 Proc.: Nickel, Strontium und Lithium, weiter Brom, ziemlich sicher auch Berryllium und Bor, dagegen wahrscheinlich nicht Zinn, Cer und Yttrium, und auch nicht andere Elemente, — also zwischen 0,01 und 0,001 Proc. etwa sechs (oder fünf bis sieben) Elemente;

zwischen 0,001 Proc. und 0,0001 Proc.: Cobalt, Argon, Jod, Rubidium, weiter ziemlich sicher auch Zinn, Cer und Yttrium (vielleicht auch Arsen und Lanthan), dagegen wahrscheinlich nicht noch mehr Elemente; — also zwischen 0,001 und 0,0001 Proc. etwa sieben Elemente.

Also in Uebersicht:

zwischen	10	und	1	Proc.		6	Elemente;
-	1	-	0,1	-		4	-
-	0,1	-	0,01	-	ca.	8	-
-	0,01	-	0,001	-	-	6	-
-	0,001	-	0,0001	-	-	6	-

Dies zeigt, dass eine Gesetzmässigkeit herrscht in Bezug auf die quantitative Verbreitung der Elemente, da innerhalb eines jeden um das Zehnfache verkleinerten Intervals immer einige Elemente fallen, in Anzahl von 4 bis etwa 8.

Aus dieser Regelmässigkeit dürfen wir ziemlich sicher auch den weiteren Schluss ziehen, dass innerhalb der folgenden Intervall-Gruppen, wie 0,0001 bis 0,00001 Proc., weiter 0,00001 bis 0,000001 Proc. u. s. w., immer einige Elemente fallen werden.

Alles in allem sind bis jetzt ca. 70 Elemente bekannt, und unter denen können wir rechnen, dass etwa 32 eine Verbreitung oberhalb 0,0001 Proc. besitzen; also ungefähr 38 Elemente mit Verbreitung unterhalb 0,0001 Proc. Unter diesen werden wohl etwa 6 — oder eine naheliegende Anzahl — zwischen 0,0001—0,00001 Proc. liegen und etwa ebenso viel innerhalb der nächst folgenden Intervallgruppe.

Diese fortgesetzte Gruppirung der seltenen Elemente wird selbstverständlich auf dem jetzigen Standpunkt der Wissenschaft unmöglich sein in den Einzelnheiten durchzuführen; weil ich aber etwas Material zu einer Discussion dieses Themas gesammelt habe, darf ich mir erlauben, einen Versuch zu einer quantitativen Reihenfolge der selteneren Elemente hier mitanzuführen.

Nach Jod, Argon, Rubidium, Cer, Yttrium und Zinn würden dann in Bezug auf Verbreitung folgen:

Blei, Zink; Kupfer (spärlicher als Blei und Zink); Arsen, Antimon; Molybdän, Uran, Wolfram; Didym, Lanthan;

Quecksilber, Silber (spärlicher als Quecksilber); Wismuth; Cadmium; Cäsium; Tantal, Niob, Vanadin; Selen, Tellur (spärlicher als Selen); Thorium, Praseodym, Samarium;

Gold, Platin (nebst Palladium); Thallium, Indium, Gallium (spärlicher als Indium); vielleicht auch einige der nächstfolgenden Cer- und Yttrium-Elemente;

und zum Schluss die äusserst seltenen Platinmetalle, nämlich Osmium, Iridium, Rhodium, Ruthenium; weiter Samarium, Gadolinium, Erbium, Ytterbium, Scandium, nebst Holmium, Thulium und Terbium; und Germanium.

In Betreff der relativen Concentration der Elemente in den sauren Eruptivgesteinen (mit Typus Granit) einerseits und andererseits in den basischen Eruptivgesteinen (mit Typus Gabbro) geben wir die umstehende Uebersicht.

Alle die am meisten verbreiteten Schwermetalle, nämlich Eisen, Mangan, Chrom, Nickel und Cobalt, dann auch Titan, concentriren sich bekanntlich, zum Theil sogar sehr ausgeprägt, in basi-

In den sauren Eruptivgesteinen concentriren sich:	In den basischen Eruptivgesteinen concentriren sich:
Silicium (selbstverständlich hier am reichlichsten).	
Die Alkalimetalle, besonders ausgeprägt Kalium und Lithium.	
	Die Erdalkalimetalle, namentlich ausgeprägt Calcium, weniger Barium und Strontium.
Beryllium, im Gegensatz zu Magnesium etwas reichlicher in den sauren Eruptivgesteinen.	Magnesium, ganz stark in den basischen Eruptivgesteinen concentrirt.
	Aluminium, doch nicht sehr ausgeprägt.
	Die Eisengruppe, nämlich Eisen und Mangan, noch mehr ausgeprägt Nickel und Cobalt, in den basischen concentrirt.
Unter den Chrommetallen sind Wolfram und Uran stark in den sauren Gesteinen angereichert; ebenfalls scheint Molybdän sich hier concentrirt zu haben.	Unter den Chrommetallen ist Chrom sehr ausgeprägt, in den basischen concentrirt.
Tantal, Niob in den sauren concentrirt.	Vanadin vielleicht in den basischen concentrirt (Va_2O_5 wie P_2O_5).
Die Cer- und Yttrium-Metalle ausgeprägt in den sauren concentrirt.	
Unter der Zinngruppe Zinn, Zirkonium und Thorium ausgeprägt in den sauren concentrirt.	Unter der Zinngruppe Titan in den basischen concentrirt.
	Die Platinmetalle, in den basischen concentrirt.
Bor, am reichlichsten in den sauren Eruptivgesteinen.	Phosphor, am reichlichsten in den basischen.
	Schwefel, entschieden am reichlichsten in den basischen.
Fluor, am reichlichsten in den sauren.	Chlor, vielleicht am reichlichsten in den basischen.

schen Eruptivgesteinen, was oftmals zu der Auffassung geführt hat, dass die Schwermetalle im Allgemeinen besonders in den basischen Eruptivgesteinen zu Hause sein sollen. Dieser Schluss ist jedoch nicht correct oder jedenfalls sehr übertrieben, da es eine ganze Reihe Schwermetalle — Zinn, Wolfram, Uran, Tantal, Niob, nebst den Cer- und Yttrium-Metallen, Thorium und Zirkonium — giebt, die am reichlichsten an die sauren Gesteine geknüpft sind; die meisten dieser Metalle zeigen jedoch einen „säureähnlichen" Charakter.

Bezüglich der übrigen Schwermetalle, nämlich Zink, Blei, Kupfer, Silber, Gold u. s. w., nimmt man oftmals a priori an, dass auch diese sich beinahe durchgängig in den basischen Eruptivgesteinen concentrirt haben sollen. Diese Darstellung, für die namentlich mehrere französische Forscher gekämpft haben, muss jedoch mit der genügenden Kritik behandelt werden. So ergiebt eine eingehende Untersuchung über die Kupfererzlagerstätten, dass freilich viele dieser — wie beispielsweise die Lake-Superior-Lagerstätten und die meisten norwegischen Kupfererzlagerstätten — in irgend einer genetischen Abhängigkeit zu basischen Eruptivgesteinen stehen; noch mehrere — wie z. B. die grossartigen Vorkommen in Montana, weiter zu Moonta in Australien, zu Cornwall, mehrorts in Chili, in Thelemarken u. s. w. u. s. w. — sind aber, direct oder indirect, auf saure Eruptivgesteine zurückzuführen[8]).

[8]) S. hierüber meine Arbeit „Kobberets Historie" 1895 S. 96—102.

Eine nähere Discussion dieses Themas s einer zukünftigen Untersuchung vorbeen sein.

Als ich vor etwa zwei Jahren die vorliegende ersuchung über die relative Verbreitung nders der selteneren Elemente und über Concentrationsprocesse der Schwermetalle Erzlagerstätten anfing, hegte ich die Hoff- g, dass es auf dem jetzigen Standpunkt Wissenschaft möglich sein würde, unsere ntnisse über die quantitative Verbreitung der selteneren Elemente weit vorwärts bringen zu können. Hierin habe ich mich aber in mehreren Beziehungen getäuscht; trotzdem will ich sie den Fachgenossen vorlegen, da sie hoffentlich zu weiteren einschlägigen Forschungen anspornen wird, und weil die obige Darstellung jedenfalls in mehreren Punkten die Grundlage bildet für den nächsten Hauptabschnitt „Ueber die Concentration des ursprünglich fein vertheilten Metallgehaltes zu Erzlagerstätten".

[Fortsetzung folgt.]

Referate.

Temperaturbeobachtungen in den tiefen ben des Bendigo-Districts[1]. (James rling: Notes on some observations of perature etc. in the deep mines of digo.)

Die Wichtigkeit der Temperaturbeobach- von Gesteinsmassen in tiefen Gruben n nie hoch genug geschätzt werden gl. Dunker, d. Z. 1896 S. 417); in tralien sind sie von der höchsten Be- ung für die Zukunft des Bergbaus. Da len Bendigo-Gruben die Gelegenheit zu peraturbeobachtungen sehr günstig war, nlasste Stirling eine Reihe derselben tungen wurden mehrere der tiefsten Gruben ausgewählt. Man bohrte Löcher in die silurischen Schiefer, Sandsteine, Quarzgänge und in einen tertiären Limburgit, versenkte darein Thermometer und schloss diese mit Baumwolle und Thon gegen die äussere Luft ab. Benutzt wurden Maximum- und Minimum-Thermometer u. s. w.

Temperatur der Luft.

Die Veränderung der Gesteinstemperatur in der Nähe der Erdoberfläche ist an verschiedenen Tagen und sogar an demselben zu gross, um irgendwie bei der Aufstellung einer Temperaturcurve in Rücksicht gezogen werden zu können. Die Zunahme der Lufttemperatur in grösserer Tiefe ist naturgemäss sehr unregelmässig:

Bei 180 Mine	bis zu einer Tiefe von		454	engl. Fuss = 1° F. für jede 121 Fuss
- 180 -	zwischen	1294 und	1750	- - = 1° - - - 114 -
- 180 -	-	1750 -	2701	- - = 1° - - - 67 -
- 180 -	-	2701 -	2295	- - = 1° - - - 70 -
- 180 -	-	2295 -	3110	- - = 1° - - - 68 -
- 180 -	-	Oberfläche bis	3110	- - = 1° - - - 171 -
Shenandsah Mine		- -	2880	- - = 1° - - - 115 -
Victoria Quartz		- -	2810	- - = 1° - - - 200 -
Shamrock		- -	2700	- - = 1° - - - 82 -
Gread Extended Hustlers		- -	2300	- - = 1° - - - 74 -
Princess Dagmar		- -	5238	- - = 1° - - - 54 -
United Hustlers and Redan		- -	1450	- - = 1° - - - 38 -

fand — was Dunker auch schon er festgestellt hat — dass die früher den Physikern angenommene Reihe der rmezunahme nach der Tiefe nicht allge- gültig, sondern in den verschiedenen enden verschieden ist. Bei seinen im digo-District vorgenommenen Beobach-

Zum Vergleich sollen Temperaturbeobachtungen jüngeren Datums in grossen Tiefen in verschiedenen Theilen der Welt angeführt werden:

Bei Schladebach	in der Tiefe von	5628 Fuss war die Temperatur	133,9° F.
- Wheeling, W. Va.	- - - -	4462 - - - -	111 ° -
- North Tamarach	- - - -	4450 - - - -	84 ° -
- Calumet and Hecla	- - - -	4580 - - - -	79 ° -
- Bendigo	- - - -	3250 - - - -	97 ° -

So interessant auch immer diese Angaben Stirling's sind, möchte Referent doch Folgendes bemerken: Beobachtungen von Lufttemperaturen in Gruben haben immer nur ein bergmännisch praktisches, aber selten ein wissenschaftliches Interesse.

[1]) Ein ausführlicher Bericht über diese Beob- ngen findet sich in den Publicationen des orian Mining Department.

Die Lufttemperatur in der Grube hängt ausser vom Gestein in hohem Grade von der Wetterführung, der Wassercirculation in den Strecken, von Oxydationsvorgängen u. s. w. ab. Je nach der Luftmenge, die in einer bestimmten Zeit durch den Schachtquerschnitt gesaugt wird, schwankt die Temperatur. Je mehr Luft hindurchgeht, desto geringer wird ihre Temperatur an irgend einem Orte in der Grube sein. Die Resultate, die man in verschiedenen Gruben erhält, werden in Folge dessen einander garnicht gegenüber gestellt werden können, so lange man nicht die Wetterführung vor der Beobachtung ganz genau identisch gemacht hat. Thut man das aber z. B. durch Abstellen des Luftstromes, dann wird die Lufttemperatur sich nach und nach der Temperatur des Gesteins zu nähern suchen, und man wird Beobachtungszahlen erhalten, welche hinter den Gesteinstemperaturzahlen etwas zurückbleiben, je nach der Grösse des Streckenquerschnitts, und zwar je enger die Grubenbaue, desto höher die Temperatur. Aus dem Allen geht hervor, dass Temperaturmessungen bei normalem Wetterzuge nur für die Grube Werth haben, in der sie angestellt werden. Man sieht aus ihnen, wie tief der Abbau mit unseren heutigen Bergwerksmaschinen möglich ist.

In die zweite Zusammenstellung Stirling's passt die Beobachtung von Schladebach nicht, denn es ist keine Beobachtung der Luft-, sondern der Gesteinstemperatur, weil sie in einem engen Bohrloch vorgenommen wurde. Das Bohrloch stand obendrein noch voll Wasser bei der ersten Art der Beobachtung und voll Thonschlamm bei der zweiten Art, alles Maassnahmen, durch die man bewirken wollte, dass das Thermometer recht genau die Gesteinstemperatur wiedergab.

Lansell's 180 Mine, Bendigo.

Die mittlere Jahrestemperatur, die man aus 32jährigen Beobachtungen erhalten hat, ist 67,9°. Nimmt man nun an, dass die Linie der constanten Temperatur 100 Fuss unter der Oberfläche liegt, so erhält man folgende Resultate in Bezug auf die Gesteinstemperatur:

Bis zu … engl. Fuss Tiefe	beträgt die Temperaturzunahme	für jede … Fuss Tiefe
454	1° F.	110
1294	1°	182
1750	1°	173
2295	1°	152
2701	1°	137
3110	1°	110
3250	1°	111,5

Demnach beträgt in den silurischen Gesteinen des Bendigo-Districtes die mittlere Temperaturzunahme 1° F. für 137 Fuss. Interessant ist es, diese geothermische Tiefenstufe mit der in anderen Ländern gewonnenen zu vergleichen:

		für jede … Fuss	Tiefe
Calumet and Hecla	1° F.	223,7	4712
Lansell's 180 Mine, Bendigo	1°	137	3250
Dunkenfield Colliery in England	1°	83,2	2055
Royal Victoria Bohrloch, Transvaal	1°	82	2500
St. Gotthardt-Tunnel	1°	60	—
Port Jackson Bohrloch, N. S. W.	1°	80	2929
Meudart bei Luxemburg	1°	57	2400
Wheeling Oil Well in Virginien	1°	71,8	—
Cornwall-England	1°	56,5	2162
Schladebach Bohrloch	1°	65	5734
Genf	1°	55	—
Paruschowitz	1°	62,1	6573
Westfalen	1°	54	2124

Auf der 2700 Fuss-Sohle stellte man Versuche in der Nähe eines Verwerfers an, um festzustellen, welchen Einfluss er auf die Gesteinstemperatur hat. Man fand dicht an der Gebirgsstörung 2° F. mehr. Stirling schreibt diese Temperaturerhöhung den Oxydationsvorgängen zu, welche durch die auf der Spalte circulirenden Wasser veranlasst werden.

Die Eisenerzvorkommen von Gellivara und Grängesberg in Schweden. (Prof. Dr. Wedding, Preuss. Zeitschr. f. Berg-, Hütten und Salinenwesen XLVI. 1898. S. 69—78 m. 1 Taf.)

Da die meisten schwedischen Eisenerze nur äusserst wenige Verunreinigungen enthalten, zeichnet sich das von der schwedischen Eisenindustrie hergestellte Rohmetall durch eine vorzügliche Reinheit aus. Deutschland ist zu viel umständlicheren Hüttenprocessen gezwungen, um ein im Wesentlichen nur aus Metall und Kohlenstoff bestehendes Roheisen herstellen zu können. Neben den Eisenerzvorkommen, die so aussergewöhnlich reine Erze liefern, giebt es zwei schwedische Erzdistricte, die ihres hohen Phosphorgehalts wegen lange Zeit nur gering gewürdigt wurden,

nämlich Gellivara und Grängesberg[1]). Da die schwedischen Hütten für ihren verhältnissmässig geringen Bedarf nur reine Erze mit einfachem Hüttenprocess nehmen, geben sie die Gellivara- und Grängesberg-erze gern an fremde Länder ab.

Erzberg von Gellivara. Er liegt in der zu Lappland gehörigen Provinz Norbotten, 80 km nördlich vom Polarkreise und 220 km nördlich von der Hafenstadt Luleå am Bottnischen Meerbusen. Der Erzberg erhebt sich 200 m über die Thalsohle und 618 m über den Meeresspiegel. Er wird im SO von Vasaraelf im NW vom Lindelf begrenzt; eine Einsenkung theilt ihn in zwei Theile. In hornblendereichem Gneiss sind zahlreiche verschieden grosse, im Streichen und Fallen mit dem Nebengestein übereinstimmende Magneteisenerzlinsen eingeschaltet, von denen man nur die über der Thalsohle liegenden abbaut. Die tiefer anstehenden z. Th. ausserordentlich ausgedehnten Vorkommen werden erst in der Zukunft in Angriff genommen. An einigen Stellen liegt das Erz zu Tage, gewöhnlich ist es aber von mehr oder minder mächtigem Gletscherschutt bedeckt, den man erst abräumen muss. Den Abraum und das im Tagebau mitgebrochene Nebengestein hebt man als Versatz für den später einzuleitenden Tiefbau auf. Einen grossen Theil des mitzugewinnenden Gesteins liefern die die Erzlager durchsetzenden Pegmatitgänge. Die Erzlager bilden einmal einen Hauptzug, welcher im O am Südabhange des Bergrückens entlang streicht und erst im W den Rücken überschreitet, dann aber eine noch tiefer liegende an einem Nebenrücken hinstreichende Linsenreihe, die sich mit der ersten in dem Vorkommen von Koskullskulle vereinigt. Die Schieferung des Nebengesteins und die Schichtung des Erzes stimmen miteinander überein, beide sind rechtwinklig zum Fallen. Ein charakteristischer Gemengtheil des Erzes ist der Apatit. Die bis jetzt vorhandenen Aufschlüsse zeigen fast parallele Grenzen im Hangenden und Liegenden des Erzkörpers, der bald scharf gegen das Nebengestein absetzt, bald durch erzhaltiges Nebengestein, „Skarn", mit dem Hornblendegneiss verbunden ist.

Man unterscheidet beim Gellivaraerz nach dem Phosphorgehalt 5 mit den ersten fünf Buchstaben des Alphabetes bezeichnete Erzsorten: A hat weniger als 0,05 Proc. Phosphor; B 0,05—0,1; C 0,1—0,8; D 0,8—1,5; E mehr als 1,5.

[1]) Vergl. über Gellivara d. Z. 1894 S. 381 und 394; 1895 S. 39 und 465; 1898 S. 115 und über Grängesberg 1895 S. 39; 1898 S. 115, 117.

Die westlichste Grube des Hauptzuges ist die 567 m über dem Meere liegende Grube Johan. Ihr Erzvorkommen streicht im Grossen und Ganzen nördlich, beschreibt aber dabei einen nach O geöffneten Bogen; es ist 120 m lang und — die Enden natürlich ausgenommen — 40 m breit. Während im W die Grenze gegen das Nebengestein scharf ist, tritt im O der Skarn auf. Im Jahre 1896 förderte man 45 130 t.

In der streichenden Fortsetzung liegt das östlich sich erstreckende Vorkommen der Grube Välkomman mit scharfen Grenzen gegen das Nebengestein. Im Hangenden führt die Linse Magneteisen, im Liegenden Rotheisen. Das Erz enthält zwischen 0,8 und 1,5 Proc. Phosphor. — Aehnliche Erzführung hat auch die folgende, noch nicht abgebaute Linse Baron. An diese schliesst sich nach einer Einsenkung die Grube Hermelin mit einem schon wieder nördlich streichenden Erzvorkommen und der Linse der Grube Skåne; auf beiden will man unterirdischen Betrieb einführen. Im weiteren östlichen Streichen des Linsenzuges befinden sich die Vorkommen Josefina und Sofia, die letztere gerade auf der Höhe des Bergrückens. Etwas südlich von ihnen, aber tiefer am Abhange liegt die Linse Hertigen af Upland mit gleichem Streichen. Im Nebengestein der D- und E-Erze liefernden Linse wiederholt sich die Linsenbildung, aber ohne Erzführung. Die Linse Sofia, welche nur Magneteisenstein führt, enthält C-, D- und E-Erze. An die Sofialinse schliesst sich im O das Vorkommen Tingvallskulle, dessen östlicher Theil schon wieder südöstliches Streichen zeigt. Bis zu dem noch 40 m über der Bahn liegenden Stolln stehen 3 Millionen Tonnen Erz an. Die Linse hat 300 m streichende Länge und eine grösste Mächtigkeit von 110 m. Innerhalb des Magneteisensteins tritt eine kleinere Rotheisensteinlinse auf.

Das Streichen des Hauptzuges bildet also eine Schlangenlinie, deren nördlichste Punkte die Linsen Johan und Tingvallskulle und die südlichsten die Linsen Hermelin und das Vorkommen von Koskullskulle darstellen. Ungefähr parallel zu diesem Hauptzuge, aber südlich davon streicht am Südabhange des Erzberges eine zweite Linsenreihe entlang, auf der auch Schachtbetrieb eingerichtet ist. Die vier Linsen sind von W nach O: Hertigen af Oestergötland, Nord Kapten, Kapten und Fredrika.

Zwischen den beiden Erzzügen liegt isolirt die Erzlinse Selet.

Das Erzfeld von Grängesberg. Das Grängesberger Vorkommen in der Ge-

meinde Grangärde, im Kreise Kopparberg, an der Grenze von Dalarne und Westmanland ist vom Gellivaravorkommen wesentlich verschieden. Die Erzlinsen haben in Grängesberg eine grössere Ausdehnung, führen aber weniger gleichmässig zusammengesetztes Erz. Der Phosphorgehalt schwankt von 0,6—7 Proc. und beträgt meist mehr als 1 Proc. Mit Ausnahme des eisen- und phosphorreichsten Erzes, welches das Hüttenwerk Domnarfret für den Thomasprocess benutzt, werden alle phosphorhaltigen Erze ausgeführt; sie enthalten 1 Proc. Phosphor und 62 Proc. Eisen.

Die in 3 parallelen Zügen fast nordsüdlich streichenden Erzlinsen sind den Nebengesteinsschichten concordant eingelagert; der hangendste Zug ist am bedeutendsten und phosphorreichsten; nach dem Liegenden sinkt der Phosphorgehalt auf 0,06 Proc. Die Linse Björnberg führt ausnahmsweise kalkhaltiges Erz mit 0,02 Proc. Phosphor und 52 Proc. Eisen. Der hangende Zug, dessen grösste Linse Bergsbo heisst, bildet infolge der Verbindung der grösseren Linsen durch kleinere eine fast ununterbrochene Reihe von Erzvorkommen mit südsüdwestlichem Streichen und ostsüdöstlichem Einfallen von 70° im Durchschnitt. Heute baut man die Erze von Bergsbo auf einer 30 m-Sohle, richtet aber schon eine 48 m-Sohle vor. Die auf einer kleineren Linse bauende Mornäsgrube ist schon bis zu einer Tiefe von 360 m gelangt. Das Erz besteht hauptsächlich aus Magneteisen und Eisenglanz.

Bedeutung der schwedischen Eisenerzausfuhr für Deutschland.

Im Jahre 1896 wurden nach Deutschland 787 581 t Eisenerz aus Schweden eingeführt bei einem Gesammtimport von 2 586 705 t. Während also in dem genannten Jahre die schwedischen Erze 30,5 Proc. betragen, erreichten sie im Jahre 1894 nur 7,4 Proc. Schweden führte im Jahre 1896 1 150 695 t Eisenerz im Ganzen aus, davon gingen also nach Deutschland nicht weniger als 68 Proc. Für Deutschland sind die schwedischen Erze unentbehrlich; sie ergänzen, wenn phosphorreich, die oberschlesischen Brauneisenerze, wenn phosphorarm und eisenreicher, die Erze Rheinlands und Westfalens. Für das neue Hochofenwerk in Kratzwiek bei Stettin, welches das englische Giesserei-Roheisen verdrängen soll, bilden sie ein unentbehrliches Material.

In der Zusammensetzung der Gellivara- und Grängesbergerze finden sich keine wesentlichen Unterschiede (vergl. Nordenström: L'industrie minière de la Suède 1897; siehe auch d. Z. 1898 S. 105.) In Gellivara schwankt der Erzgehalt zwischen 57 und 70 Proc., der Phosphorgehalt zwischen 0,01 und 3 Proc.; in Grängesberg beträgt der Eisengehalt 60,42 bis 63,63 Proc. und der Phosphorgehalt zwischen 0,076 und 1,54 Proc. Während die Erze in Gellivara phosphorreicher sind, sind sie in Grängesberg fester. Das Rotheisen von Grängesberg bildet ein Gemenge von Eisenglanz und Magneteisen, es enthält 73,5 Proc. Eisenoxyd, 14,81 Eisenoxydul, 5,09 Kalkerde, 1,62 Kieselsäure und 3,53 Proc. Phosphorsäure.

Beide Grubenbezirke sind gegenwärtig auf eine Jahresförderung von je 600 000 t vorgerichtet; 900 000 t genügen im Ganzen, um Deutschlands Bedarf zu decken. Die Fracht geht über Rotterdam, Amsterdam, Stettin und Neufahrwasser.

In Gellivara werden bei einer jährlichen Erzförderung von 600 000 t in 100 Jahren die Gewinnungskosten für die Erze nicht wesentlich höher werden.

Die Erzvorkommen des Castle Mountain Mining Districts[1]**, Montana.** (W. Harvey Weed und L. V. Pirsson: Geology of the Castle Mountain Mining District, Montana. Bulletin of the United States Geological Survey, No. 139. Washington 1896.)

Vor einigen Jahren wurde der Castle Mining District für das aussichtsreichste Blei-Silber-Gebiet Montanas gehalten. Ungeachtet der grossen Entfernung von der Eisenbahn (75 engl. Meilen) und der hohen Transportkosten für Brennmaterialien producirten die Cumberland und Hensley-Schmelzhütten im Jahre 1889 für $ 16550 Gold und für $ 36355 Silber. Im folgenden Jahre lieferte die Cumberland-Grube, die hauptsächlichste des Districts, 500000 Pfund silberhaltigen Bleis und über 20000 Unzen Silber, und im Jahre 1891 wurde die Grube mit 5000000 Pfund der grösste Producent des Staates. Leider fiel aber schon im folgenden Jahre das Ausbringen auf 300000 Pfund silberhaltigen Bleis, weshalb man die Förderung einstellte.

Da es sich hier um silberreichen Bleiglanz oder seine Zersetzungsproducte handelt, alles Erze, die durchgehends bei der Verhüttung reducirt werden müssen, so ist das Verschmelzen in Folge des hohen Preises des Brennmaterials theuer, und der District war daher einer der ersten, welcher durch den Rückgang des Silberpreises zu leiden hatte. Der Mangel einer

[1]) Vergl. d. Z. 1896 S. 231.

isenbahn und das Verschwinden der bei er Eröffnung der Grube so reichen Erzittel trugen zum Verfall nicht unwesentch bei. Trotz der günstigen geologischen orbedingungen ist der Cumberland-Erzörper der einzige bedeutende, den man geınden hat.

Die Erze bestehen aus verhältnissmässig enigen Mineralien: Bleiglanz, Bleivitriol nd Weissblei sind die hauptsächlichsten, ı geringerer Menge kommen Kupfer und chwefelkies und ein oxydisches Manganerz or. Gangart ist gewöhnlich Jaspis, der elegentlich in Quarz übergeht.

Die Erze finden sich nur in Sedimentesteinen, und zwar in der Contactzone des ranits und Diorits. Das oben genannte bbauwürdige Vorkommen liegt im veränerten Kalkstein, der von Porphyrgängen urchbrochen wird; es steht übrigens ancheinend in keinem Zusammenhange mit em Eruptivgestein. Die Erzlagerstätten in en veränderten Schiefern haben sich nicht ls bauwürdig erwiesen.

Nach der Meinung der Autoren handelt s sich hier um unregelmässige Bleiglanznd andere Sulfid-Lagerstätten, wie man sie fter in durch Granitcontact metamorph vernderten Kalken findet. Jedenfalls ist sicher, ass im Castle-Mountain-District an der ontactfläche zwischen Eruptiv- und Sediıentgesteinen Gase und Minerallösungen ufstiegen, und zwar scheint die Umwandung der Gesteine immer auf die Einwirkung lkalischer Einflüsse hinzuweisen. Nur in inem Fall liegt sicher eine Oxydation vor, ämlich da, wo der untere Theil des Cumberand-Erzkörpers in Carbonate und Sulfate mgewandelt ist.

Das primäre Erz findet sich in kleinen nregelmässigen Nestern eingesprengt im alkstein. Die Entdecker glaubten es nur iit den Vorläufern eines grossen Erzkörpers ı thun zu haben, den sie bis zuletzt zu nden hofften.

Zweifelsohne handelt es sich um einen etasomatischen Ersatz von Kalk durch ılfidisches Erz. Die Minerallösungen, deren mporsteigen vielleicht durch die Eruptivsteine veranlasst wurde, drangen auf den palten und Rissen empor, die das granische Magma nicht benutzte.

Die Kohlen- und Eisenerzlagerstätten es östlichen China[1]. (Andrel Kurita; ngineering and Mining Journal 1898 April.) Wichtige Kohlen- und Eisenerzlagerstätten befinden sich in der Provinz Shansi, die westlich von der Provinz Shantung und von der alluvialen Ebene von Chi-li liegt, einem Gebiete, welches England, Schottland und Wales an Grösse gleicht und ungefähr 19 Millionen Bewohner hat. Kurita hat viele von den genannten Lagerstätten selbst gesehen und ist in Folge dessen im Stande, die Aufzeichnungen des Herrn von Richthofen über Shansi in seinem grossen Chinawerk, die er in seiner Arbeit ausgiebig benutzt, in manchen Punkten zu ergänzen. Richthofen selbst sagt von dem Vorkommen: „Wenn diese Kohlen- und Eisenlagerstätten durch eine Bahn mit der grossen Ebene von Chi-li und mit den Häfen verbunden werden, werden sie zweifelsohne eine Umwälzung im Welthandel herbeiführen.“ Den Flächeninhalt des ganzen Kohlengengebietes schätzt er auf 13 500 Quadratmeilen: an jeder Stelle, wo das productive Carbon an die Oberfläche kommt, enthält es 40 Fuss abbauwürdige Kohle. Wenn wir die Mächtigkeit zu 12 m und das spec. Gew. des Anthracits zu 1,5 annehmen, so erhält man einen Kohlenreichthum von 630 000 Millionen Tonnen. Zieht man nun in Betracht, dass der Anthracit von einer ganz vorzüglichen Beschaffenheit ist, dass die Lagerungsverhältnisse ungestört sind und überdies ein ausgezeichnetes Eisenerz mit der Kohle zusammen vorkommt, so kann man wohl annehmen, dass kein anderes Kohlenfeld mit denjenigen Shansis concurriren kann. Die Carbonschichten liegen fast horizontal; das Eisenerz ist eine sehr reine Mischung von Braun- und Spatheisen. Berichte von anderen Gelehrten über dasselbe Thema lauten ähnlich wie der Richthofens.

Im Oktober, November und Dezember 1896 und 97 bereiste Kurita die Provinz Shansi 200 Meilen nördlich und südlich und 30 Meilen östlich und westlich von Tse-chou. Das Ganze Gebiet ist ein ununterbrochenes Kohlenfeld, welches 25 bis 50 Fuss mächtige abbauwürdige Kohle enthält, wie sich aus den in Betrieb befindlichen Gruben der Chinesen ergiebt. Jedes Dorf und jede Stadt hat eine eigene Kohlengrube mit einer ganz vorzüglichen Kohle. Die Schichten haben nur ein geringes Einfallen; im Hangenden steht Sandstein an. Man ist in der Lage die gewöhnlichen Kohlenwagen direct in die Grube zu fahren und vollzuladen. Die Gegend ist fruchtbar, wird durchgängig bebaut und kann eine grosse Bevölkerung ernähren.

Die Kohlen- und Eisengruben sind seit mehr als 2500 Jahren im Betriebe; der Ver-

[1]) Vergl. 1894 S. 37, 39 und 254; 1897 S. 389; 398 S. 67, 73 u. 167.

brauch ist nur local. Die einzige mit modernem Bergbau betriebene Grube in China liegt bei Tang Shan, 80 englische Meilen von Tientsin an der Kaiserlich Chinesischen Eisenbahn; ihre Förderung beträgt 1200 Tonnen täglich, und sie versorgt die Eisenbahn, die chinesische Schiffahrt, einige andere Dampfer und den Localmarkt Tientsin. Die Kohle ist von geringerer Qualität, und die besten Flötze sind abgebaut. Eine geringe Qualität Anthracit findet sich in den Hügeln westlich von Peking; aber da die Lagerstätten öfter von fremden Ingenieuren untersucht worden sind und kein Versuch seitens eines fremden Syndikates unternommen worden ist, sie zu erwerben, zweifelt Kurita daran, dass irgendwelche abbauwürdigen Vorkommen bei Peking vorhanden sind. Die Eingeborenen gewinnen die Kohle, sie eignet sich aber nicht für Dampfschiffe.

Die Eisenerzvorkommen von Shansi sind von geringerer Ausdehnung als die Kohlenlagerstätten, wenigstens soweit man sie bis jetzt durch die Arbeiten der Eingeborenen kennt. Am besten bekannt sind die Vorkommen von Ping-ting bis Yu und von Luan bis Tse-chou, in denen Hunderte von Gruben von den Eingeborenen betrieben werden. Obgleich der Bergbau nur gering ist und nur die rohesten Hilfsmittel zur Verfügung stehen, sind die Ergebnisse gut. Das von den Chinesen hergestellte Eisen kann sehr wohl einen Vergleich mit dem besten schwedischen aushalten. Man gewinnt jährlich einige Tausend Tonnen, die Hunderte von Meilen nach jeder Richtung transportirt werden.

Die Natur liefert hier alles Nothwendige für die Eisen- und Stahlfabrikation, da Kohle, Eisen und Kalk in unbeschränkter Menge vorhanden sind. Es fehlt an modernen Maschinen und Methoden und an raschen Transportmitteln durch die Gebirge nach der Ebene von Chi-li.

Man plant zwei Eisenbahnen, die eine vom Ping-ting-District nach Ching-ting und die andere vom Luan-District nach Hau-tang.

Das ausschliessliche Recht auf den Betrieb der Kohlen- und Eisenlagerstätten hat ein englisches Syndikat erworben und zu gleicher Zeit damit das Recht alle nothwendigen Eisenbahnen zu bauen und zu betreiben. In drei Jahren hofft man den Bergbau eingerichtet zu haben und dann wird aus Shansi auf den östlichen Markt eine derartige Menge von Kohle und Eisen der besten Qualität geworfen werden, dass eine vollkommene Umwälzung des gesammten Handels eintritt.

Die Steinkohle von Hongay (Tongking).

(Felix Brard: Les charbonages d'Hongay, Tonkin. Bulletin de la société de l'industrie minérale publié sous la direction du conseil d'administration. St. Etienne. III. Serie, Bd. XI. 1. Lieferung 1897, S. 155.)

Hongay ist eine Kohlenkalkinsel in der Bucht von Along, auf welcher ebenso wie auf Hatou und Campha im Jahre 1888 der Kohlenbergbau gestattet wurde gegen eine Abgabe von 10 fr. per Hektar und 150 000 fr. Concessionsgebühren. Unter den grössten Schwierigkeiten begann der Abbau, mehrmals fanden Ueberfälle durch Seeräuber statt, und erst in den letzten Jahren konnte er einen gewissen Aufschwung nehmen.

Im Jahre 1882 wurde das Kohlenbecken von Tonkin von Fuchs und Saladin genauer erforscht, und die Resultate ihrer Untersuchungen sind in den Annales des Mines 1892 niedergelegt. 1885 und 1886 schrieb Sarran zahlreiche Arbeiten namentlich über Nagotna und veröffentlichte sie in dem Werke „Etude sur le bassin houiller du Tonkin 1888“. Alle späteren kleineren Abhandlungen lehnen sich mehr oder weniger an die beiden genannten an.

Das Becken bildet einen fast ununterbrochenen N 70° O streichenden Streifen, dessen Grundgebirge von Granit und nordnordöstlich streichenden, krystallinen Glimmer-, Talk- und Quarzitschiefern besteht, die von einem devonischen, aus Schiefer und Sandsteinen zusammengesetzten Schichtencomplex überlagert werden. Auf dem Devon liegt der graue oder weisse krystallinische Kohlenkalk, der von tertiären Eruptivgesteinen durchbrochen den Meeresboden der Along-Bai bildet. Ueber dem Kohlenkalk steht die productive Kohlenformation mit Sandsteinen und Schiefern an, die von Eisenoxyd mehr oder weniger gefärbt sind und mit den Steinkohlenflötzen wechsellagern. Bei Hongay sieht man die Kohlenkalkschichten steil aufgerichtet und von zahlreichen Störungen beeinflusst, die sich namentlich in dem Theile des Bergwerksdistrictes um den obengenannten Ort Nagotna bemerkbar machen.

Der Bergbau wurde begonnen an einem Meeresarm, der Rivière des Mines, in der Grube Marguerite, in der Grube Jauréguiberry, bei Campha an der Ostgrenze der Concession, bei Hatou halbwegs zwischen Hongay und Campha und bei Nagotna. An der Rivière des Mines und der Rivière Fuchs weist das Marguerite-Kohlenflötz 20 m gewinnbare Kohle, ja bisweilen 28—30 m, und eine Gesammtmächtigkeit von über 44 m auf und fällt mit 60—80° ein. Da die Kohle an der Luft leicht zerbröckelt,

nan nach sehr wichtigen Aufschlussen auf ihre Gewinnung verzichtet; wurde man auch bestimmt durch die tnissmässig weite Entfernung des s vom Hafen, die hohen Baukosten ne nothwendige Bahn und die Nothgkeit, die Arbeiten zu concentriren. — Flötz Jauréguiberry oder Charlot it N 80° O und fällt unter 55° ein; thält 20—22 m einer selbst an der äche harten anthracitischen Kohle mit lso 3,3 Proc. Asche. Die weite Entg des Flötzes von den gebauten Bahnen ie Unternehmer augenblicklich gezwunden Bergbau aufzugeben, um so mehr, an sich mitten im Urwald befand. — ampha im östlichsten Theile der Con n haben die Schürfversuche das Vornsein eines Flötzes mit harter Kohle uter Heizkraft ergeben. Die bis zum 1893 stattgehabten Seeräuberüberfälle en aber zum Aufgeben des Bergbaus. i Hatou kennt man zwei Flötze, ein res im Liegenden und das grosse Flötz iner Mächtigkeit von 50—60 m und 30—40 m gewinnbarer Kohle. Das hen schwankt zwischen 40° N und 70° N das Einfallen zwischen 16° und 47°. Charakteristische aller dieser Kohlen ass die Flötze nicht ein einziges Schieschenmittel haben und dass der Aschen- ein Minimum erreicht. Die Kohlen- und die Schieferschichten sind scharf inander getrennt. Es ist sehr wahrlich, dass die Flötze von Hatou mit vom Jauréguiberry identisch sind und das productive Carbon hier eine grosse sche Mulde bildet von 2000 m grosser 500 m kleiner Achse mit Flötzstauund -verdrückungen. Wenn diese Meialler derjenigen, welche das Kohlen- studirt haben, auf Wahrheit beruht, würden hier 50 Millionen Tonnen vorn sein. — Bei Nagotna befindet man im abwechslungsreichsten Theile der Lagerstätte. Man kennt 12 Flötze, ihnen (die im Folgenden kurz skiz-) werden abgebaut. Das Flötz Marmost 1,80 m mächtig, ohne das geringste erzwischenmittel, und hat ein Einfallen 10—30°. Der Aschengehalt beträgt Proc. Das Flötz Chater ist 4 m ig mit zwei kiesig-schiefrigen, 10 bezw. starken Bänken. Die übrigbleibenden sind reine Kohle. Das Flötz fällt unter n. Das Flötz Bavier ist 3,80—4 m ig, hat kein Zwischenmittel und führt eine und harte Flammkohle mit 2,20 30 Proc. Asche; das Einfallen schwankt en 15 und 50°. Im Flötz Sainte-Barbe sind in 6 m Mächtigkeit drei Schiefermittel von 60 cm Gesammtmächtigkeit. Das Einfallen beträgt 50—60°. Die Kohle ist leicht zerreiblich und hat einen Aschengehalt von 2,5—3,5 Proc.

Alle Flötze in den Zugängen der Bucht von Port-Courbet sind verworfen. Die vier Flötze Marmothan (am liegendsten), Chater, Bavier und Sainte-Barbe bilden einen Luftsattel, treten also an zwei Stellen zu Tage, sowohl nach der Ebene von Along als nach dem Meere zu.

Ueber die elementare Zusammensetzung der Hongaykohle wollen wir noch Folgendes angeben: Das specifische Gewicht schwankt zwischen 1,357 und 1,397; der Kohlenstoffgehalt zwischen 87,29 und 89,35; Wasserstoff: 3,20—3,80; Sauerstoff: 2,14—2,54; Stickstoff: 0 63—1,07; Schwefel: 0,40 bis 0,51; Asche: 2,08—3,33; Wasser 1,47—1,97 und gasförmige Bestandtheile: 6,37—7,01. Das Koksausbringen beträgt 90,62—94,10. Im Ganzen ist die Kohle also eine anthracitische Magerkohle mit geringem Wasserstoffgehalt. Sie brennt kurzflammig und fast ohne Rauchentwicklung. Der geringe Aschen- und Schwefelgehalt ist charakteristisch für die Hongaykohle.

Das Petroleumgebiet von Körösmező (Marmaros). (Dr. Theodor Posewitz. Mittheilungen aus dem Jahrb. d. Kgl. ung. geol. Anstalt 1897. XI. Band. 6. Heft, S. 301, mit 1 Tafel.)

In Folgendem sind die Resultate der Untersuchungen Posewitz' kurz angegeben, die der Autor im Petroleumgebiet von Körösmező in Bezug auf dessen Abbauwürdigkeit und zur Feststellung geeigneter Bohrpunkte vornahm.

Körösmező liegt an der Vereinigungsstelle der beiden Endarme der Schwarzen Theiss inmitten zu Tage anstehender mitteleocäner petroleumführender Schichten, die am Rande des Beckens von Oligocän überlagert werden. Das Mitteleocän besteht aus einem einheitlichen Schichtencomplex, der von lichtgrauen, schiefrigen, krummschaligen Sandsteinen mit Kalkadern, graulichen Mergelschiefern, dunklerem Schieferthon und glimmerreichen, mürben, bituminösen Sandsteinen gebildet wird. Der letztgenannte Sandstein liegt in der Mitte des Petroleumbeckens in einem höheren Horizont, während der erstgenannte krummschalige Sandstein am Rande des Beckens auftritt. Im Allgemeinen bilden die mitteleocänen Petroleumschichten ein 11 km langes und 6 km breites Becken. In tektonischer Be-

ziehung liegt ein kahles, mit Graswuchs bedecktes, hügeliges Rutschterrain vor, dessen Grenze im Allgemeinen mit der Waldgrenze zusammenfällt. Die mürben Sandsteine, zwischen denen blättrige Fischschuppenschiefer liegen, sind an vielen Stellen bituminös und gaben Veranlassung zu Erdbohrungen. Die im Allgemeinen nordwestlich streichenden und nordöstlich einfallenden Schichten weisen grosse Störungen auf und wechseln ihr Streichen und Fallen oft. Das eigentliche petroleumführende Gebiet ist 7 km lang und 2 km breit.

Im Jahre 1878 fand man in einem Schachte in Tiscora bei 13 Fuss Tiefe das erste Erdöl, leider aber nur in geringer Menge. Im folgenden Jahre wurde ein Bohrloch zwischen Lopusanka und Repego auf der rechten Seite des Lasescsina Thales gestossen, welches bei 26 m auf Petroleum, aber auch nur in geringer Menge stiess und bei 40 m eingestellt wurde. Eine 1881 gebildete dritte Gesellschaft nahm an vielen Orten Schürfungen vor und stiess 23 Bohrlöcher, die aber wegen der geringen Tiefe ohne Werth waren. Das tiefste am Südostabhang des Bubni-Bergrückens gegenüber Lopusanka und Pletowa in Angriff genommene Bohrloch „Kaiser und König Franz Joseph“, welches 157 m erreichte, traf die erste 1,57 m mächtige Erdölschicht bei 58, die zweite bei 62,59 und die dritte bei 82 m. Eine neue 1886 gegründete Gesellschaft stiess an der Schwarzen Theiss nicht weit vom Bahinski-Bach ein 234 m tiefes Bohrloch, welches Gase aber wenig Oel lieferte; auch ein neues in Lasescsina in Angriff genommenes Bohrloch ergab nur wenig Petroleum. Die letzte 1890 gebildete Gesellschaft begann ein Bohrloch in Lasescsina gegenüber Lopusanka, ging aber auch bald auseinander, weil die Erdölmenge zu gering war.

Alle vier Bohrlöcher, die eine grössere Tiefe erreichten, waren an keineswegs ungünstigen Orten im Gebiete der allein Erdölspuren zeigenden mürben bituminösen Sandsteine angesetzt und lieferten bis 240 m keine abbauwürdige Erdölmenge. Posewitz giebt den Rath, den ganzen Schichtencomplex zu durchbohren, um die Frage der Abbauwürdigkeit ein für allemal zu lösen. Die Mächtigkeit dürfte wenigstens 500 m betragen. Als günstigen Beobachtungspunkt schlägt er einen Ort gegenüber Lopusanka am Bubna-Bergrücken in der Nähe eines Sattels vor.

Ueber das Vorkommen von Petroleum in Hohlräumen von Versteinerungen.

(Francis C. Phillips, Proceedings of the American Philosophical Society. Band XXXVI. Januar. Philadelphia 1897.)

In neuerer Zeit hat man viel Interesse der Entdeckung des Petroleums in Hohlräumen von in Kalk auftretenden Fossilien entgegengebracht, da man derartige Vorkommen in den verschiedensten geologischen Stufen vom Silur aufwärts als einen Beweis dafür ansieht, dass die Entstehung des Petroleums den bei der Zersetzung von Organismen stattfindenden chemischen Vorgängen zuzuschreiben ist (vergl. d. Z. 1897 S. 84). Die Beziehung zwischen dem Petroleum und den fossilen Thieren ist um so interessanter und wichtiger, als die devonischen ölführenden Sandsteine in der Regel keine Reste thierischen Lebens enthalten und daher keinen genügenden Anhalt für die Genesis des Erdöls und Naturgases bieten. In gewissen Gebieten haben locale Anhäufungen anscheinend zur Bildung beider geführt. Der schlagende Beweis für die innigen Beziehungen zwischen den Kohlenwasserstoffen in Gesteinen und der Zerstörung thierischen Lebens soll sich in der häufigen Vergesellschaftung von Petroleum und Bitumen mit fossilen Resten finden.

Ein bemerkenswerthes Beispiel dieser Art ist bei Williamsville, Niagara County, N-Y., von Mixer beobachtet worden. In einem aufrechtstehenden Corallenstock mit wohlerhaltener Structur enthalten die Zellen in vielen Fällen etwas dick gewordenes Petroleum, und auch die Wände scheinen von Oel durchtränkt zu sein. In anderen Theilen des Riffs findet sich in den Zellen eine schwarze, dem Asphalt ähnliche Substanz. Die Vertheilung von Petroleum und Bitumen in der Coralle ist unregelmässig. Die Menge der sich zur Petroleumproduction eignenden thierischen Substanz ist klein im Vergleich zur ganzen Ausdehnung des Riffs, und jedes Partikelchen ist ausserdem von dem andern durch Zellen getrennt, so dass eine eigentliche Anhäufung der thierischen Substanz nicht stattfinden konnte. Auch scheint kein Grund zu der Annahme vorzuliegen, dass die Corallen zu Lebzeiten unter Sedimentmassen begraben wurden; im Gegentheil ist der um und über den Corallen liegende Kalk ein Absatz ruhigen, klaren Wassers. Daher ist es schwer zu verstehen, wie die weichen Leiber der todten Corallenthiere gegen die zerstörende Oxydation geschützt werden und Kohlenwasserstoffe liefern konnten.

Le Bel (Notice sur les gisements de pétrole à Pechelbronn, Colmar 1885, S. [illegible]) hat beobachtet, dass Fossilien in ihren Hohlräumen oft eine Menge Petroleum enthalten, die grösser ist, als wenn der ganze Thier-

am in Petroleum umgewandelt worden

raas, welcher das Petroleumvorkommen nem Corallenriff im Rothen Meer bebt, bemerkt, dass die Oelansammlungen eise gross genug sind, um von Beduinen Suez geführt zu werden, wo sie im 1868 ein Handelsartikel wurden. s glaubt, dass das Oel durch die Zerig der Corallenorganismen entstand. s ist aber zweifelhaft, ob dieses Petroin der Coralle, wo man es fand, ent- Wenn z. B. der Process der Umwandin Kohlenwasserstoffe bald nach der irung des Thierkörpers vor sich ging, das Oel an die Wasseroberfläche geen sein, ohne das kalkige Scelett zu durchtränken. Wenn andrerseits rocess fortdauerte, bis die organischen n unter mächtigen Sedimenten begraben n, dann müsste man Ueberreste von igen Sedimenten finden.

ie Bedingungen für eine wirksame Oxy- der organischen Masse sind vollständig Wasser bei Gegenwart von Bacterien nden, und sie sind nothwendig, um die Auflösung des Thierkörpers in Nitrate, oniak, Kohlendioxyd und Wasser herführen. Unter einer Decke von Sedin sind die Zersetzungsproducte des schen Körpers hauptsächlich Gase, und nhalt der Corallenzellen müsste sich ganz in Gase verwandelt haben, bevor Jmwandlungsprocess in Petroleum bean dem Rest des ursprünglichen Orgas.

s ist möglich, dass das Vorkommen Petroleum in den Zellen eines modernen lenriffes seine Erklärung in einer oft Naturgas beobachteten Erscheinung . Wenn man die Sandschicht, welche Grunde vieler westpennsylvanischen le liegt, aufrührt, steigen Gasblasen r. Das zeigt sich namentlich dort, wo 'luss über Sandsteine fliesst, die nur wenige Zoll mächtigem Kies bedeckt und wo der Charakter des Sandes es glich macht, dass das Gas an Ort und entstanden sein kann. In solchen n ist es wahrscheinlich, dass die vorenden Kohlenwasserstoffe aus tieferden Schichten stammen. Das Petroin den Zellen und Hohlräumen todter len braucht ebenfalls nicht an Ort und entstanden sein, sondern kann sich nur angesammelt haben und aus den des umliegenden Gesteins stammen. alksteinen und Schiefern ist das Erdöl n feiner Vertheilung. Ganz fein veres und unter Druck stehendes Wasser mag vielleicht genügen, das Oel zu verdrängen, und bewirken, dass es sich in flüssiger Form in den Hohlräumen von Fossilien und in anderen Höhlungen ansammelt.

Bevor das ursprüngliche Sediment erhärtete, war sein Wassergehalt sehr bedeutend, der Petroleumbildungsprocess aber noch nicht vollendet. Das Oel würde dann durch das Wasser nach und nach, wie es entstand, herausgetrieben worden sein und sich in flüssiger Form in Hohlräumen angesammelt haben. Gelangte es an die Oberfläche seiner Mutterschicht, so wurde es von einem porösen Gestein aufgenommen. Die feine Vertheilung des Petroleums in den Hohlräumen des ersten Gesteins wäre dann die Zwischenstufe zwischen dem zerstörten Thierkörper und der flüssigen Form des Erdöls.

Jaccard hat das Vorkommen von Bitumen in den Hohlräumen von fossilen Mollusken im Val de Travers im Juragebirge beschrieben. Solche Fälle würden eine noch spätere Stufe in der Verwandlungsreihe darstellen, da das ursprüngliche flüssige Petroleum erst in festes Bitumen übergegangen ist, lange nachdem sich die Masse in den Hohlräumen angesammelt hatte.

Das Vorkommen von Petroleum in den fossilen Schalen der Mollusken und in den Zellen der Corallen würde dann in geologischer Beziehung nichts anderes sein als ein Auftreten in irgend welchen Gesteinshohlräumen oder in hohlen Quarzkrystallen. Alle Erscheinungen sind auf ein und dieselbe Quelle zurückzuführen, nämlich auf die ursprüngliche feine Vertheilung des Erdöls in den Poren der Schicht, in der es entstand. *Krusch.*

Litteratur.

56. v. Gümbel, C. W.: Ueber die in den letzten Jahren in Bayern wahrgenommenen Erdbeben. Sitzungsber. k. bayer. Akad. d. Wiss. math.-phys. Kl. XXVIII Heft 1. München 1898. 18 S.

Nach einer kurzen Ergänzung des 1889 gegebenen Verzeichnisses der überhaupt in Bayern wahrgenommenen Erdbeben[1]) werden die beiden Beben des Jahres 1897, das Erdbeben im bayrischen Walde am 5. Jan. und das erzgebirgisch-voigtländisch-fichtelgebirgische Beben im Oktober und November eingehender behandelt.

In beiden Fällen handelt es sich um tektonische Beben. Aber während das Beben vom 5. I. auf einem kurzen, sehr schmalen Landstrich stattfand, machten sich die Erschütterungen im

[1]) Sitzungsber. k. bayer. Akad. d. Wiss. math.-phys. Kl. XIX Heft 1.

Oktober und November in einem ziemlich ausgedehnten Gebiete bemerkbar.

An die Stelle der Credner'schen Annahme[2]), dass das voigtländische Beben mit der Schrumpfung der Erdkruste in unmittelbarem Zusammenhange stehe, setzt v. Gümbel die Anschauung, dass die Erschütterungen, welche grosse Striche innerhalb des vom Erdbeben heimgesuchten Gebietes verschont liessen, zwar mit den Bruchzonen des Gebietes zusammenhängen, aber auf durch die Basaltaufbrüche verursachte Zerbröckelungen des Gesteins in nicht bedeutender Tiefe zurückzuführen seien, wodurch schwach unterstützte Schollen entstanden, deren Lage durch die geringste Beeinflussung verändert werden konnte. So veranlasste Gesteinsniederbrüche in kleinen Gebieten bewirkten die Erschütterungen im Oktober und November 1897.

57. Levat, Édouard, David: L'or en Sibérie orientale. 2 Bände. Paris, Edouard Rouveyre. Pr. 40 fr.

Während über die Goldgebiete in Californien, Australien und Transvaal in den letzten Jahren eine Unmenge Arbeiten publicirt wurden, ist das östliche Sibirien, das Gebiet zwischen dem Baikal See und dem Stillen Ocean fast unbeachtet gelassen worden trotz seiner reichen Naturschätze, unter denen die Goldvorkommen an erster Stelle stehen. Das in der von Th. v. Sabachnikoff veröffentlichten Sammlung der Abhandlungen über Sibirien erschienene Werk Levat's ist infolge seines reichen Inhalts vorzüglich geeignet, über den ostsibirischen Goldbergbau auch weitere Kreise zu informiren.

Die beiden 8° Bände enthalten ausser 670 Seiten Text zahlreiche auf 36 Tafeln vertheilte Figuren, von denen 18 in mehreren Farben gedruckt sind. Eine geologische Karte in 8 Farben vom Amur Becken und verschiedene andere von Sabachnikoff und Levat in den Jahren 1895 und 1896 entworfene Karten machen das Werk zu dem vollkommensten, welches bis jetzt von Ostsibirien vorhanden ist.

Die Disposition der Abhandlung ist folgende:

I. Band: Transbaikalien. Capitel 1: Allgemeine Betrachtungen über die Goldindustrie in Ostsibirien. — A. Capitel 2: Die Seifen der Onon-Compagnie. — Capitel 3: Ausbeute der Gänge der Onon Compagnie. — Capitel 4: Zukunftsprogramm. — Die Arbeiten, welche auf den Seifen und auf den Gängen auszuführen sind. — B. Bericht über die Betriebe der Compagnie Dacurskaïa.

II. Band: Amur-Provinz: Capitel 1: Lage, Geschichte und Statistik der Seifen der Zeya-Compagnie. — Capitel 2: Beschreibung der Seifen des Zeya-Beckens. — Capitel 3: Arbeitsprogramm und auszuführende Verbesserungen. — Capitel 4: Wirthschaftliches über die Seifen.

Hierzu kommen noch beim ersten Band fünf und beim zweiten ein Anhang und zwei Litteraturzusammenstellungen. — Auf diese Arbeit werden wir noch ausführlich eingehen.

[2]) Beilage der Allgem. Zeit. (Leipzig) vom 6. Nov. 1897 No. 251.

58. Tarnuzzer, Dr. Chr., Professor an der Cantonschule in Chur: Geologisches Gutachten für die Anlage einer normalspurigen Bahn Chur-Albula-Ofenberg-Münster (Engadin-Orientbahn). Zürich, Zürcher und Furrer. 1896. 75 S.

In gedrängter und sehr übersichtlicher Form werden die geologischen Verhältnisse im Gebiete der projectirten Bahnlinie behandelt und dabei manche beachtenswerthen Winke über die Brauchbarkeit oder Gefährlichkeit verschiedener Gesteine für den Bau und die spätere Erhaltung der Bahn, sowie die Wasserverhältnisse, besonders die Erosion der Giessbäche, gegeben. Bei der Darstellung wurde die ganze Bahnlinie in folgende Strecken zerlegt: 1. von Chur bis zum Schynpass, 2. im Schyn- und Albulathal bis zum Bergüner Stein, 3. bei Bergün, 4. Gebiet des Albulatunnels, 5. im Engadin, 6. im Zernezer und Ofener Gebiet bis zum Ofenbergtunnel, 7. Gebiet des Ofenbergtunnels, 8. im Münsterthal.

59. Toldt, Friedrich, Adjunct in Leoben: Die Chemie des Eisens. Tabellarische Zusammenstellung der dem Eisen beigemengten Elemente und deren Einfluss auf die Eigenschaften dieses Metalles. Leoben, L. Nüssler. 1898. 23 S. m. 3 Tafeln.

Die vielseitige und verwickelte Chemie des Eisens ist hier auf Grund der Arbeiten von Ackermann, Howe, v. Jüptner, Ledebur, Reiser und Wedding in sehr übersichtlicher Weise ausser in 31 kleinen Tabellen auf 3 grossen Tafeln in der Weise dargestellt, dass „in einer Richtung der Einfluss eines Elementes auf die verschiedenen Eigenschaften des Eisens, in der darauf senkrechten Richtung der Einfluss der verschiedenen Elemente auf eine bestimmte Eigenschaft der Metall-Legirung rasch abgelesen werden kann“.

60. Venator, Max: English-German-Spanish-French Dictionary of the terms employed in mining, metallurgy and chemistry with the respective auxiliary sciences. Leipzig, A. Twietmeyer. 1897. 126 S. Pr. geb. 4,80 M.

Dem d. Z. 1894 S. 210 empfohlenen „deutsch-spanisch-französisch-englischen Wörterbuche der Berg- und Hüttenkunde“ entsprechend, sind in dem vorliegenden, sehr bequem zu handhabenden Buche unsere Fachausdrücke recht übersichtlich und in guter Auswahl in einem Alphabete zusammengestellt. Die Benutzung der englischen Fachlitteratur wird hierdurch wesentlich erleichtert. Möchten die spanische und die französische Ausgabe bald folgen!

61. Wehrli, Dr. L., und Burckhardt, Dr. C: Rapport préliminaire sur une expédition géologique dans la Cordillère argentino-chilienne entre le 33° et 36° latitude sud. Abbdr. aus: Revista del Museo de La Plata. Bd. VIII. La Plata 1897. 16 S. mit einer Tafel.

Die kleine Arbeit enthält die vorläufigen Ergebnisse von vier Durchquerungen der Anden an und südlich der Eisenbahn von Valparaiso nach Mendoza.

Das ganze Gebirge besteht hier aus 12—15 im Tertiär entstandenen ziemlich regelmässig ge-

meridionalen Falten, im W aus jurassischen
en, im O aus Kreide und vielleicht Tertiär,
n älteren und jüngeren Eruptivgesteinen,
ı und Andesiten, durchbrochen und von
Gesteinen selbst und ihren Tuffen überdeckt
. In mehreren Thälern finden sich Spuren
ger Vergletscherung in Gestalt von Mo-
ınd Gletscherschliffen, während gegenwärtig
er auf die höchsten Theile des Gebirges
nkt sind.
einer späteren Darstellung sollen die prak-
eologischen Verhältnisse besonders behandelt

Neuste Erscheinungen.

egeer, B. W., Assayer: The metallurgy of n „the Rand". A practical treatise on tallurgical processes in use in the Trans- being a description of assaying, milling, ng, refining and coining. Freiberg, Craz ach. XI, 143 S. m. Abbildgn. Pr. 5 M.

elar, Albin: Ueber Erdbebenbeobachtung r und gegenwärtiger Zeit und die Erdbeben- in Laibach. Laibach, O. Fischer. Pro- , 43 S. mit 5 Abbildgn. u. 1 Taf. Pr.

reese, Aug.: Eine Denkschrift über For- en in der Kreideformation der Insel Rügen. l. Bergen a. Rügen, F. Becker. 23 S. bildg. e. nach der Natur aufgenommenen wand am Ostseestrande. Pr. 0,50 M.

einitz, H. B.: Die Calamarien der Stein- formation und des Rothliegenden im Dres- Museum. Beiträge zur Systematik. Mitth. gl. mineral.-geol. und prähistor. Museum in n. 14. Heft. Leipzig, W. Engelmann. 1898. mit 1 Taf. Abbild. Pr. 6 M.

rahn, E.: Die städtische Wasserversorgung utschen Reiche sowie in einigen Nachbar- ı. 1. Bd. München, R. Oldenbourg. Pr. 6 M.

ödlmoser, C.: Ueber Terrain-Darstellung ten. Wien, R. Lechner's Sort. Pr. 1 M.

oernes, R.: Die Grubenkatastrophe von ; im Jahre 1158. Sonderabdr. a. d. Mitth. ırw. Ver. f. Steiermark, Jahrg. 1897. Graz.

ornstein, Ferd. Friedr., Prof. Dr.: Klei- ehrbuch der Mineralogie. Unter Zugrunde- der neueren Ansichten in der Chemie für ebrauch an höheren Lehranstalten. 5. Aufl. , Ernst Hühn. 1898. 470 S. mit 281 . Pr. 6 M.

owe, J. L.: Bibliography of the metals of tinum group: platinum, palladium, iridium, m, osmium, ruthenium, 1748—1896. Wash- 1898. 318 S. Pr. 6,30 M.

ensch, Edm., Hütteninsp.: Das Cadmium, orkommen, seine Darstellung und Verwen- Sammlung chem. u. chemisch-techn. Vorträge, hrsg. v. Prof. Dr. Fel. B. Ahrens. III. Bd. 6. Hft. Stuttgart, F. Enke. 32 S. Pr. 1 M.

Jičínski, Wilh.: Bergmännische Notizen aus dem Ostrau-Karwiner Steinkohlenrevier, gesammelt vom Jahr 1856—1898. Mähr.-Ostrau, J. Kittl. 1898. 253 S. mit Abbild. Pr. 7,60 M.

Mazelle, Ed.: Verdunstung des Meerwassers und des Süsswassers. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, C. Gerold's Sohn in Comm. 24 S. Pr. 0,40 M.

Nessig, W. R.: Geologische Excursionen in der Umgegend von Dresden. Dresden, C. Heinrich. Pr. 3 M.

Petkovšek, Joh.: Tabellen zur Bestimmung der Massen- und Schiefergesteine. Aus: Period. Blätter für naturkundl. und mathemat. Schulunterricht. Znaim, Fournier & Haberler. 1898. 4. S. erläut. Text und 3 Tab. Preis 0,50 M.

Remy, Th.: Untersuchungen über das Kalidüngerbedürfniss der Gerste. Berlin, P. Parey. Pr. 2 M.

Rummer von Rummershof, A. v.: Die Höhenmessungen bei der Militär-Mappirung. Wien, R. Lechner's Sort. Pr. 0,60 M.

Statistik des böhmischen Braunkohlenverkehrs im J. 1897. Mit einigen graph. Darstellgn. (1 farb. Tafel). 29. Jahrg. Hrsg. v. der Direction der Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. Teplitz, A. Becker. XLIV, 82 S. Pr. 2 M.

Swerintzew, L., Dr.: Systematisches Sach- und Namenregister zu der 2. Serie der Verhandlungen der kaiserl. mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg und den Materialien zur Geologie Russlands 1885—1895. (Russisch und deutsch.) St. Petersburg, Eggers & Co. 1898. 98 S. Pr. 2,50 M.

Taschenkalender für Berg-, Hütten- und Salinenbeamte für das Etatsjahr 1898/99. Hrsg. von den kgl. Schichtmeistern und Sekretären Rosenkranz-Neunkirchen, Heising-Reden und Höche-Göttelborn. Neunkirchen, Bezirk Trier, H. Bauer. 1898. Pr. geb. 2,50 M.

Voit, Friedrich W.: Goldvorkommen auf den Philippinen. Berg- und Hüttenm.-Ztg. 1898. S. 251—254.

Notizen.

Die Weltproduction an Gold. Ueber die Weltproduction gaben wir in diesem Jahrgang S. 263 eine von 1850 bis 1896 reichende graphische Darstellung. Mit der Production des Jahres 1897 beschäftigten sich die Notizen S. 117, 175 und 176. Je nach der Quelle weichen die Angaben namentlich für das Jahr 1897 nicht unwesentlich von einander ab. Die folgende Tabelle (Voss. Ztg. v. 22. Juni) umfasst die Goldausbeute von 1897 bis 1493 in Unzen (31,103 g):

	Afrika	Australien	Russland	Vereinig. Staaten	Andere Länder
7	3 034 675	2 924 153	1 200 000	2 946 300	2 249 790
6	2 155 384	2 217 874	1 398 000	2 618 239	1 775 000
5	2 115 138	2 170 505	1 397 767	2 254 760	1 713 833
4	1 865 538	2 020 180	1 167 455	1 910 813	1 691 236

.	Afrika	Australien	Russland	Vereinig. Staaten	Andere Staaten
1893	1 381 128	1 711 892	1 315 224	1 739 323	1 497 669
1892	1 150 519	1 638 238	1 190 809	1 597 098	1 456 158
1891	727 912	1 518 690	1 168 764	1 604 840	1 266 029
1890	479 302	1 453 172	1 134 590	1 588 880	1 055 507
1889	366 023	1 540 607	1 154 076	1 587 000	963 539
1888	240 266	1 344 002	1 030 151	1 640 841	956 363

In diesen 10 Jahren gewann man also 78 328 254 Unzen Gold, das ergiebt einen Jahresdurchschnitt von 7 832 825 Unzen oder 243 600 kg. Die Ausbeute des Jahres 1897 beträgt 384 275 kg, übertrifft also den Jahresdurchschnitt um 140 675 kg.

Wie sich der Jahresdurchschnitt der letzten 10 Jahre zur Jahresproduction früherer Jahre verhält, ergiebt sich aus der folgenden Uebersicht der Jahresproductionen in Unzen:

1887	5 166 861
1886	5 135 679
1881—1885	4 794 755
1876—1880	5 513 110
1871—1875	5 591 014
1866—1870	6 270 086
1861—1865	5 949 582
1856—1860	6 486 262
1851—1855	6 410 324
1841—1850	1 760 502
1831—1840	652 291
1781—1800	571 948
1661—1680	297 703
1581—1600	237 267
1493—1580	186 470

Die Production für das laufende Jahr 1898 wird auf 444 275 kg geschätzt, d. i. mehr als das Dreifache der Goldproduction im Jahre 1883.

Gold in Kaiser-Wilhelmsland. Von der Insel Südost ziehen sich in nordwestlicher Richtung Goldvorkommen durch das englische Gebiet, welche dort, wo der englische Digger hingelangen kann, ausgebeutet werden. Nach den letzten Nachrichten gewann die Südost-Company $1^1/_2$ Unzen Gold aus der Tonne Quarz. Doch ist die Schwierigkeit der Gewinnung in dem Klima und bei den nicht leichten Arbeiterverhältnissen sicher nicht zu unterschätzen. Auf dem englischen Gebiet von Neu-Guinea liegen die Goldfelder am Mambare-Fluss, der dicht an der deutschen Grenze mündet. Die Miners bearbeiten hier die Alluvialfelder mit gutem Erfolg, wie die australischen Zeitungen melden, obwohl die Eingeborenen gelegentlich feindlich sind.

Der Silberbergbau Mexicos. Die Zunahme der Production und des Exportes von mexikanischem Silber besteht fort, obgleich der Silberpreis im Ausland so sehr gefallen ist. Wie sich aus der d. Z. 1898 S. 300 angegebenen Tabelle ergiebt, steht Mexico unter den Silber producirenden Staaten an erster Stelle. Der Silberpreis müsste noch ganz bedeutend sinken, um den mexikanischen Silberbergbau lahm zu legen, und dann würde Mexico das letzte Land sein, welches seine Production einstellt. Im ersten Halbjahr 1897/98 wurden für 10,8 Millionen Piaster mehr Silber ausgeführt als in der gleichen Zeit des Vorjahrs. Die Bezahlung der Arbeiter mit Silber ist natürlich eine bedeutende Hilfe für den Bergbau. Neuerdings werden unter Mithilfe amerik[anischen] nischen Capitals auch die silberhaltigen Bleier[ze] in Angriff genommen. Die Folge davon dürf[te] eine Hebung des Bleiexports für die Zukunft sei[n].

Kupfer- und Silberbergbau in Ohrdruf. Z[u] Beginn dieses Jahres hat sich ein Consortium ge[e]bildet, welches die alten Bergwerke auf Kupfer und Silber am Kienberg und Steinigeberg wieder aufgeschlossen hat. Es sind bereits 1 Schacht und 2 Stollen im Betriebe. In 16 m Tiefe hat man reichhaltiges Kupfererz gefunden. Dasselbe Consortium lässt weitere Arbeiten im Eisenacher Gebiet (bei Wilhelmsthal und Kupfersuhl) ausführen, wo ebenfalls gute Erze vorkommen. Der Hauptbetrieb soll jedoch in der Ohrdrufer Gegend bleiben.

Die Kupferproduction der Welt in den Jahren 1894—1897 in metr. Tonnen. Als Ergänzung der d. Z. 1894 S. 478 gegebenen Tabelle, welche die Kupferproduction der Welt in den Jahren 1887—1893 bringt (vergl. auch d. Z. 1896 S. 38; 1897 S. 366 und 1898 S. 299) soll die folgende Zusammenstellung dienen, deren Zahlen zum grössten Theil von Henry R. Merton & Co. in London herrühren, theilweise aber auch durch The Mineral Industry direct von den Producenten gesammelt worden sind.

(Siehe nebenstehende Tabelle S. 339.)

Die Vereinigten Staaten treten also bei weitem als erster Producent auf. Von den 88545 t, welche die Kupferproduction der Welt von 1894 bis 1897 zugenommen hat, kommen allein 67227 auf die Vereinigten Staaten. Eine bedeutende Productionszunahme weisen Australien, Canada, das Cap der Guten Hoffnung, Italien, Japan, Mexico und Norwegen auf. — Spanien und Portugal scheinen ihr Maximum erreicht zu haben und zeigen eine fast constante Production. — Deutschland weist trotz der schweren Jahre, die der Mansfelder Bergbau durchgemacht hat, eine beständige Productionssteigerung auf. — Wenn auch Mexico im Jahre 1897 nur wenig mehr als im vorhergehenden producirte, so verspricht es doch für die Zukunft für den Kupferbergbau von grosser Bedeutung zu werden. Bei der gegenwärtigen Nachfrage und den jetzigen Preisen darf man im Allgemeinen für das Jahr 1898 eine noch grössere Weltproduction annehmen.

Magneteisensande wurden nach Dr. Mukai in Tokio schon vor Jahrhunderten in Japan zur Eisen- und Stahlbereitung benutzt. Die aus feuerfestem Thon für nur eine Schmelzung hergestellten 3 Fuss hohen, 10 Fuss langen und 2 Fuss breiten Oefen lieferten ein sehr reines Product. Die durch ihre ausgezeichnete Beschaffenheit berühmten japanischen Schwerter und Lanzen sind aus solchem Stahl hergestellt.

Länder	1894		1895		1896		1897	
Australien	9 144		10 160		11 176		17 272	
Oesterreich-Ungarn	2 154		1 331		1 306		1 671	
Bolivia	2 337		2 296		2 032		2 235	
Canada	3 847		3 987		4 225		5 999	
Cap der Guten Hoffnung:								
Cap Companie	5 233	6 757	5 436	7 194	5 558	7 570	5 375	7 590
Namaqua	1 524		1 758		2 012		2 215	
Chile	21 681		22 428		23 876		22 250	
Deutschland:								
Mansfeld	15 202	17 462	18 098	19 820	18 557	20 386	18 247	20 467
Andere Gruben	2 260		1 722		1 829		2 220	
Italien	2 540		2 540		3 454		3 454	
Japan	20 371		18 725		21 336		23 368	
Mexico:								
Boleo	10 537	11 959	10 769	11 958	10 099	14 197	10 334	15 279
Andere Gruben	1 422		1 189		4 098		4 945	
Neu-Fundland	1 930		1 829		1 829		1 829	
Norwegen	1 813		2 728		2 540		3 505	
Russland	5 080		5 080		5 080		5 080	
Spanien und Portugal:								
Rio Tinto	33 215	54 729	33 513	55 755	35 055	54 203	34 442	54 925
Tharsis	11 177		12 638		11 217		12 192	
Mason & Barry	4 267		4 166		3 435		4 369	
Sevilla	1 188		1 069		1 041		823	
Andere Gruben	4 882		4 369		3 455		3 099	
Schweden	508		523		508		554	
England	406		406		508		559	
Vereinigte Staaten	164 194		175 294		212 112		231 421	
Venezuela	2 540		—		nichts		—	
Alle andern Länder	680		645		853		1 219	
Summe	330 132		339 699		387 207		418 677	

Steinkohlen-Aufschlüsse im Kreise Soest. Gesellschaft „Aurora" ist mit Bohrloch No. 1 der Scheidinger Vöhde) in einer Tiefe von m kohlenfündig geworden. Es war ein gutes : Gas-Flammkohle von 0,84 m Mächtigkeit. 'rühere Vermuthung der Sachverständigen, dass im O des Ruhrkohlenbeckens Gaskohle finden e, scheint sich zu bestätigen. Damit ist zu- h ein grosser Kohlenreichthum nachgewiesen, unter der Gaskohle liegt die Fettkohle und : dieser die Ess- und Magerkohlenpartie.

Die Gesellschaft „Aurora" arbeitet mit 3 Bohr- nen und den neuesten Apparaten in Concurrenz 2 Thürmen des Herrn Emil Sauer in Berlin, seit Jahresfrist bereits 12 Tiefbohrungen in Scheidinger Gegend kohlenfündig niedergebracht merkwürdiger Weise bisher ohne jede Con- nz.

Kohle am oberen Zambesi. Der britische consul in Chindo (Hafen an einem der Mün- sarme des Zambesi) schildert in seinem Be- für das verflossene Jahr die Arbeiten, die gethan hat, um das grosse Kohlenfeld am n Zambesi nutzbar zu machen. Das Vor- ensein dieser Kohlenlagerstätte kannten die ngiesen schon seit langer Zeit; man nahm erst Interesse an ihr, als die Bergbaugerech- it in dem District von der Oceana-Companie rben wurde, welche die Qualität der Kohle n liess, da sie deren Bedeutung für die Schiff- auf dem Zambesi und Shire erkannte. Die Proben waren sehr zufriedenstellend. (Mining Journal. Juli 1898.)

Kohle in Sibirien. Die kaiserliche Commission für den Bau der transsibirischen Eisenbahn hat kürzlich über ihre Thätigkeit in den Jahren 1892—1897 berichtet. Da die Eisenbahn theilweise durch grosse unbewaldete Strecken führt, so sind die in ihrer Nähe auftretenden Kohlenablagerungen für ihre Unterhaltung von der grössten Bedeutung. Mit der Aufsuchung und Untersuchung dieser Lagerstätten hat sich die Commission auch zu beschäftigen gehabt. Ihrem Bericht entnehmen wir Folgendes:

Die Kusnezk-Kohlenflötze im Gouvernement Tomsk sind von grossem Werth für Westsibirien, da sie eine Ausdehnung von 27 000 Quadratmeilen haben und ihnen die ausserordentlich reichen Gruben von Koltschuginsk angehören. Hier kommen auch Anthracitflötze vor. Von den übrigen Lagerstätten im westlichen Sibirien und in den Steppen sind die productivsten die von Karagandinsch und Kau-Tcheku. Erwähnt werden auch Kohlenflötze bei Chibas-Tus, Nzarjevsch und Kurbatov in der Nähe von Atchinsk; sie liegen aber sehr weit von der Bahn weg. Günstigere Resultate hatte man in dieser Beziehung bei der Station Sudshenka der centralsibirischen Linie, wo Flötze mit guter Kohle in unmittelbarer Nähe gefunden wurden.

Man untersuchte auch die reichen Kohlenfelder von Kuskunskija, Kubekovskija und Antropovskija im Gouvernement Jenissei. Eine neue

Braunkohlenlagerstätte wurde bei Myssowaja im Trans-Baikal-District in der Nähe des Baikal-Sees entdeckt. In Ostsibirien wies man die Gegenwart von Kohle an folgenden Stellen nach: Beim Dorfe Tcheremchovskoje am Angoraflusse im Gouvernement Irkutsk; bei Wyssokaia Dubrava am Belajafluss im Gouvernement Tomsk und an der Bahnlinie von der Stadt Nijni-Oudinsk an bis zum Dorfe Kimilteiskoje. Von diesen Vorkommen sind die erstgenannten besonders wichtig, so dass sie das Verkehrsministerium ebenso wie die Braunkohle von Myssowaja abzubauen gedenkt. (Vergl. auch d. Z. 1894 S. 54; 1897 S. 264 und 279; 1898, S. 179 und 220.)

Kohle in Indien. Die grösste Kohlenförderung in Indien im Jahre 1897 weist die Provinz Bengalen auf mit 3 142 497 t. Seit 1880 ist das die höchste Zahl. Nächst Bengalen ist das Nizam-Territorium mit 365 550 am productivsten. Alle 9 Kohle liefernden Provinzen ergaben zusammen 4 064 127 t gegen 1 294 221 im Jahre 1885. (Punjab 92 792, die mittleren Provinzen 131 629, Assam 185 533, Central-Indien 124 778, Beluтschistan 8876, Burma 11 472.) In Madras und den nordwestlichen Provinzen scheinen keine bedeutenden Flötze vorzukommen, wenn auch in früheren Jahren eine geringe Förderung erwähnt wird. (Eng. and min. Journal, Juli 1898. — Vergl. auch d. Z. 1898 S. 180.)

Kohlenproduction der Welt (in tausend Tonnen):

	1894	1895	1896
Insgesammt	554 948	585 319	600 105
und bei den drei hauptsächlich Kohlen producirenden Ländern:			
England	191 290	192 696	198 487
Vereinigte Staaten	154 887	175 185	173 000
Deutschland	98 806	103 958	112 438

Die **Petroleum-** und **Ozokerit-Production** Galiziens erreichte nach dem statistischen Jahrbuch des k. k. Ackerbauministeriums für 1895 folgende Zahlen: Petroleum gewann man 188 634 t oder 60 Proc. mehr als im vorigen Jahre. Der Durchschnittspreis fiel um 13 fr 60 und erreichte nur 58 fr. 46 per t. Arbeiter wurden 4323 beschäftigt.

Die Okozeritproduction betrug 6764 t (d. s. 21 t mehr als 1894) im Werthe von 4 594 494 fr. Da der Durchschnittswerth 679 fr 25 erreicht, ist eine Zunahme um 101 fr 05 p. t. zu verzeichnen. Dabei ist die Arbeiterzahl um 234 gesunken, da sie nur 4870 beträgt.

Neuer Brennstoff. Auf der Insel Barbados in den Antillen findet sich ein dort „Manjak" genanntes Mineral, welches glänzend schwarze Farbe besitzt und in Lagern von 0,3—0,6 m Mächtigkeit in geringer Tiefe oder selbst an der Oberfläche auftrittt. Man hält dasselbe für festgewordenes Petroleum, da letzteres häufig in flüssigem Zustand aus dem Boden dringend oder auf dem Wasser schwimmend vorkommt. Die besseren Sorten des Minerals enthalten 2 Proc. Wasser, 70,85 flüchtige und 26,97 permanente organische Bestandtheile, dann 0,18 mineralische Substanzen, daher bedeutend mehr Bitumen als der Erdtheer von Trinidad, welcher 21—30 Proc. Wasser und 38 Asche enthält. Man benützt den Stoff zur Bereitung von Firnis, Kitt und mit Torf gemischt als Brennmaterial. Seiner isolirenden Eigenschaft zufolge dürfte er bei elektrischen Leitungen statt Guttapercha verwendbar sein. (Génie civil, Bd. 3 S. 370.)

Neue Aufschlüsse in Kalisalz-Bohrlöchern. In dem XI. Jahresberichte des Vereins für Naturwissenschaft zu Braunschweig (ausgegeben am 30. April 1898) tritt Kloos den Angriffen v. Koenen's gegenüber (vergl. d. Z. 1898 S. 180) und bringt bei dieser Gelegenheit einiges recht Interessannte über Aufschlüsse in Buntsandstein und Zechstein. In vielen Bohrlöchern hat man nach Durchteufung des Zechsteins mit mächtig entwickelten Salzschichten in der Tiefe wieder Buntsandstein angetroffen. Da man aus älteren in jüngere Schichten kommt, muss man zur Erklärung derartiger Lagerungsverhältnisse eine aufwärts gerichtete Bewegung, also eine Ueberschiebung zu Hilfe nehmen.

Für die Bohrungen im Leinethal ist es von der grössten Wichtigkeit, dass man bis jetzt regelmässig Buntsandstein gefunden hat und dass unter diesem der obere Zechstein mit mächtigem Steinsalz folgt.

Am Benther Berg in Hannover traf man im Bohrloch I der Bohrgesellschaft „Benther Berg" zwischen 67,5 und 163,7 m unzweifelhaft den Wellenkalk.

Die Tiefbohrungen in der Provinz Hannover und in einem Theile Thüringens haben bewiesen, dass die beiden Flügel unserer Buntsandsteinsättel häufig durch Ueberschiebungsklüfte getrennt sind. Ein gutes Beispiel hierfür bilden die Verhältnisse von Kniestedt-Salzgitter, auf die Kloos noch in einer grösseren Arbeit ausführlich zurückkommen wird. Natürlich können jüngere Schichten (Jura, Kreide, Tertiär) als Schollen in weiten Ueberschiebungsklüften sitzen, ohne dass dadurch der Charakter der Ueberschiebung geändert wird.

Als weit ausgedehnte Ueberschiebung im Schollengebirge führt Kloos die geologischen Verhältnisse von Rastenberg in Thüringen an. Die nordthüringische Mulde zwischen Harz und Thüringer Wald, das aus Muschelkalk und Keuper bestehende, grosse Bruchfeld ist an der Grenze gegen den umgebenden Buntsandstein sehr gestört. Die zwischen den Thälern der Saale und Ilm bei Camburg und Sulza gestauten Muschelkalkschichten nehmen nach NW an Mächtigkeit immer mehr ab, bis sie bei Rastenberg ganz verschwinden und der Buntsandstein des Finneplateaus sich unmittelbar an den Keuper anlegt. Im N von Essleben, Hardisleben und Rastenberg zeigen mehrere Querthäler die ganze Trias intensiv gefaltet, und zwar am stärksten den Wellenkalk, Röth und mittleren Buntsandstein. Im Lossathal in Rastenberg sind Mergel des mittleren und Plattenkalk des unteren Muschelkalks zickzackförmig zusammengepresst, an der rechten Thalseite sind senkrecht stehende Röth und steilstehende Bausandsteine des mittleren Muschelkalks aufgeschlossen. Auf diese Schichten

schieben sich, durch eine flach einfallende Kluft getrennt, weiche, kalkige Sandsteine des unteren Buntsandsteins. Die Richtigkeit der Annahme einer grossartigen Ueberschiebung haben zwei Kali-Bohrlöcher der Gesellschaft Rastenberg im Jahre 1896 und 97 bewiesen:

500 m von der Ueberschiebung entfernt wurde in der Sohle des Lossathales das erste Bohrloch angesetzt. Es durchteufte die älteren Schichten des Buntsandsteins bis 277,5 m in ungestörter flacher Lagerung und fasste dann eine mit Bruchstücken von Schieferletten und Gyps ausgefüllte Spalte. In 281 m Tiefe traf man einen Kalkstein des Wellenkalks der bis 345 m beiblieb. Die zweite Bohrung setzte man in grösserer Entfernung — 1250 m — von der Ueberschiebungskluft an, um Zechstein und Kalisalze über der Ueberschiebung anzutreffen. Mit ihm durchbohrte man stark zerklüfteten mittleren und unteren Buntsandstein in einer Mächtigkeit von 420 m und traf bei 681 m wieder unzweifelhaften Buntsandstein. Zwischen beiden Schichtencomplexen lag Zechstein mit 200 m kalihaltigem Steinsalz, Anhydrit und Salzthon.

Hier konnte also zum ersten Mal im zerstückelten Triasgebiet des mittleren Deutschlands eine etwa unter 30° einfallende Ueberschiebungskluft 1250 m weit durch Bohrlöcher in der Tiefe verfolgt werden.

Borax in Peru. Die Borax-Industrie in Peru scheint jetzt von einiger Bedeutung zu werden. 1896 wurden 7350 t im Werthe von £ 36970 exportirt, während 1897 12464 t im Werthe von £ 62420 von Mollendo ausgeführt wurden. Die Lagerstätten finden sich ungefähr 20 engl. Meilen landeinwärts von Arequipa und scheinen fast unerschöpflich zu sein.

Die Kohlensäure auf den Gängen von Gilpin County, Colorado. Im Jahre 1896 machten sich in der Brooklyn Mine in der Nähe von Central City bedeutende Kohlensäureausströmungen bemerkbar, durch welche zwei Bergleute ihr Leben verloren. Man beobachtete bald, dass die Gasmenge mit wachsendem Barometerstande wieder abnahm und schliesslich ganz aufhörte. Ein plötzliches Sinken des Luftdrucks dagegen liess bedeutende Gasmengen in die Grubenräume eintreten. Aehnliche Vorgänge traten in der Bobtailstrecke am Mammothgange auf. Hier strömte das Gas aus schmalen Spalten der Lagerstätte als Bläser aus, welche ein Licht noch in der Entfernung von 1 Fuss zum Erlöschen brachten. In der Carbonformation ist die Kohlensäure wohl bekannt; Foster erwähnt mehrere Bleierzgruben in Frankreich (d. Z. 1893 S. 310) und England, wo sie festgestellt worden ist. Ihre Gegenwart in den Gilpin County-Gängen, die in archäischen Gneissen und Graniten auftreten, scheint Collins, dem Autor des Aufsatzes im Mining Journal (30. Juli 1898), welchem diese Notiz entnommen ist, schwieriger zu erklären. Die Brooklyn- und Mammoth-Lagerstätten sind sehr mächtig und führen grobkrystallinen Schwefelkies mit Quarz und kaolinisiertem Gestein als Gangart. Die übrigen in dem District sonst häufigen Sulfide Kupferkies, Zinkblende und Bleiglanz sind hier sehr selten; Kalkspath oder irgend ein Carbonat wurden nicht beobachtet. Die Decrepitation gewisser Kiese ist der Gegenwart von flüssiger Kohlensäure in ihren Poren und Spältchen zugeschrieben worden, und es ist von Bedeutung, dass viele Kiese dieser Gänge heftig zerspringen, wenn sie an der Flamme erhitzt werden. Andere Gänge mit Gasemanationen sind der Gregory, Fisk, Nottoway, Justice und Shamrock-Gang im östlichen Theil des Landes. Es ist schwierig, irgend ein Gesetz herauszufinden, denn es giebt Dutzende von mächtigen Schwefelkiesgängen, in denen die Kohlensäure nicht bekannt ist, und sowohl die kohlensäurefreien wie die daran reichen liegen bald nahe, bald weit von den im District so häufigen Porphyren.

Der Bergbau von Laurion in Griechenland. Nach einem kürzlichen britischen Consulatsbericht ist trotz des Krieges mit der Türkei die Förderung der Gruben von Laurion in beständigem Steigen. Man fand neue Mangan- und Eisenerzlagerstätten von einiger Wichtigkeit, während die Galmeivorräthe immer seltener werden und jetzt weniger als die Hälfte der Förderung früherer Jahre liefern. Das Gesammtausbringen an marktfähigem Erz erreichte 1897 376597 t gegen 323041 im Vorjahr. Die Summe vertheilt sich auf die verschiedenen Erze wie folgt: Manganeisenerz ungeröstet 147789 t, geröstet 45000; Eisenerz 136811; Galmei, geröstet 24830; Silber-Bleierz 9660; reicher Bleiglanz 6915; Zinkblende und Bleiglanz 3084. Da es sich bei den genannten Zahlen nur um marktfähiges Erz handelt, sind 409085 t geringerer Bleierze mit 3—5 Proc. Blei nicht mit einbegriffen. Durch die Aufbereitung reducirte man diese Menge auf 287693 t, aus denen man 16074 t Rohblei mit 2100 bis 2915 g Silber in der Tonne gewann. (Eng. and min. Journal. Juni 1898.) (Vergl. d. Z. 1896 S. 152—157.)

Elektrische Beleuchtung der Nonien an Grubentheodoliten. Im Heft 13 der Zeitschrift für Vermessungswesen ist ein Grubentheodolit mit elektrisch beleuchteten Nonien abgebildet und beschrieben. Die Einrichtung ist derartig, „dass die Beleuchtungskörper mit dem beweglichen, drehbaren Obertheile des Theodoliten fest verbunden sind und dass die Stromzuführung durch die Drehungen des Instrumentes um seine Achsen nicht unterbrochen wird. Den Strom liefern zwei Accumulatoren in Hartgummizellen, welche an der Centralschraube in einem hölzernen Kästchen hängen. Ein Rheostat zur Regulirung des Stromes ist an der oberen Wand des Kästchens angebracht. Jeder Accumulator hat eine Stromstärke von 0,5 Ampère. Die Stromquelle kann die zur Beleuchtung dienenden Glühlämpchen 8 bis 10 Stunden speisen und genügt um 240 bis 300 Ablesungen beider Nonien zu machen. Die Accumulatoren werden in den elektrischen Grubenanlagen dann wieder geladen.“

Die Einrichtung hat den Vorzug, dass sie sich an jedem Theodoliten anbringen lässt, dass sie ein ruhiges, gleichmässiges Licht auch beim stärksten Wetterzuge liefert und in Schlagwettern gefahrlos ist und dass die Winkelmessung beschleunigt wird.

Kleine Mittheilungen.

Der Goldexport aus Korea betrug 1896 $ 605 206 und 1897 $ 1 017 040, der Goldimport dagegen nur $ 2760. Der Silberimport wird im Jahre 1897 auf $ 1 645 386 geschätzt, während der Export 929 443 erreichte.

In der Gut Glück-Grube hat die Kyffhäuser Compagnie Kupferschiefer von ausgezeichneter Qualität gefunden.

Der Eisenerzexport Schwedens erreichte in den ersten 4 Monaten des laufenden Jahres 164 280 t gegen 159 982 im gleichen Zeitraume des Vorjahres.

In der Nähe der alten Munzell-Grube in Schottland wurde eine Eisenerzlagerstätte in einem Bohrloch aufgefunden in einer Tiefe von 103 Fuss. 50 Fuss bohrte man in dem Lager, ohne das Liegende zu erreichen.

In Bosnien wurden 1897 15 606 t Roheisen producirt.

Bei Tynehead Fell in England entdeckte man eine Schwefelkies-Lagerstätte und in der Nähe etwas Kupferkies. Das Vorkommen wird jetzt ausgebeutet.

Die Kohlenproduction in Natal in Südafrika betrug in den ersten 4 Monaten dieses Jahres 109 086 t.

Rumänisches Petroleum wird jetzt über Bayern nach Deutschland eingeführt.

In Sibirien sind beim Dorf Komarow im District Kansk im Gouvernement Jenissei neue Erdölquellen entdeckt worden.

Der Petroleumimport nach China betrug im Jahre 1897 99 348 908 Gallonen, gegen 66 957 522 im vorhergehenden Jahre. An dieser Einfuhr betheiligte sich Amerika mit 48,6 Proc. (48 212 505), Russland mit 37,1 Proc. (36 924 125) und Langkat (Sumatra) mit 14,3 Proc. (14 212 278).

Der Mineralexport Japans betrug in den Jahren 1897 (1896) in langen Tonnen: Antimon 1516 (617), Kupfer 13 831 (14 396), Manganerz 14 524 (20 785), Kohle 2 103 012 (2 194 422), Schwefel 9120 (12 206). — Die Exportabnahme bei Kohle und Kupfer hat ihren Grund in dem höheren Verbrauch im Innern des Landes (vergl. d. Z. 1898 S. 182).

Vereins- u. Personennachrichten.

Ueber die Thätigkeit der geologischen Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen im Jahre 1897.

An den geologischen Aufnahmen, über deren Organisation d. Z. 1894 S. 3—9 ausführlich berichtet wurde, betheiligten sich nach dem uns zugegangenen Directionsbericht in den Mittheilungen der geol. Landesanstalt Bd. IV, Heft 5, 1898, folgende Herren: Prof. Dr. E. W. Benecke, Prof. Dr. H. Bücking, Landesgeologe Dr. L. van Werveke, Landesgeologe Dr. E. Schumacher, Prof. Dr. Förster und Privatdocent Dr. Bruhns.

Von praktisch geologischem Interesse sind in den Thätigkeitsberichten einige Beobachtungen, welche Landesgeologe L. van Werveke bei den Begehungen für eine tectonische Karte von Südwestdeutschland gemacht hat, die unter Mitwirkung der verschiedenen in diesem Gebiete bestehenden geologischen Landesanstalten von dem oberrheinischen geologischen Verein herausgegeben wird. In grauen Schieferthonen bei Thann wurden Annularien gefunden, welche die Gegenwart des productiven Carbons oder, was wahrscheinlicher ist, des Unterrothliegenden in dieser Gegend beweisen. Ein Stollen südlich vom Steinbythal unmittelbar am Gebirgsrande in 410 m Höhe schloss die Schieferthone auf. Zu ihrer genauen Altersbestimmung sind weitere Fossilfunde nothwendig.

Zum mittleren Buntsandstein gehörige nutzbare Schichten liegen an der Strasse von Aue nach Rougemont. Es sind mürbe rothe, violette und weissgestreifte Sandsteine, die sich wegen ihres Thongehaltes, durch den sie im feuchten Zustande stark bindig sind, zu Formsanden für Giessereien eignen. In ihren petrographischen Eigenschaften sind sie von den Klebsanden des Pliocän kaum zu unterscheiden.

Die von L. van Werveke und Benecke ausgeführte Untersuchung des die Minettelager umschliessenden Jura bestätigte die Ansicht, dass die Gliederung des lothringischen mit der des besser bekannten elsässischen Juras nur durch wesentliche Verschiebungen der auf der geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen angenommenen Grenzen der einzelnen Abtheilungen in Uebereinstimmung zu bringen ist.

Die Direction veröffentlichte im genannten Jahre:

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen. Bd. V, Heft 6 (Schlussheft). „Das fossilführende Untercarbon am östlichen Rossbergmassiv in den Südvogesen. III. Beschreibung der Echiniden-Fauna. Von Dr. A. Tornquist. 70 S. mit 3 Taf. in Lichtdruck.

Von der geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen erschienen (in Commission bei Simon Schropp in Berlin; vergl. die Uebersichtskarte d. Z. 1894 S. 6): Blatt Falkenberg mit Erläuterungen von Dr. E. Schumacher, Blatt Rémilly mit Erläuterungen von Dr. E. Schumacher und Dr. L. van Werveke und Blatt Niederbronn mit Erläuterungen von Dr. L. van Werveke. Preis der Erläuterungen nebst Karte je 2 M.

Besuch der Kgl. Bergakademie zu Clausthal im laufenden Sommersemester. Die Direction der Bergakademie zu Clausthal lässt uns folgende Daten zugehen:

Bei der Königlichen Bergakademie zu Clausthal a. H. sind im laufenden Sommer-Semester bis jetzt 161 Studirende eingeschrieben, gegen 162 Zuhörer im Sommer-Semester 1897.

Im Lehrjahre 1897/98 beträgt die Gesammtzahl der Zuhörer 199, darunter 32 Bergbaubeflissene (Candidaten für den Staatsdienst), während im Vorjahre 192 eingeschrieben waren.

Ihrer Staatsangehörigkeit nach entfallen auf Preussen 142 Studirende; das übrige Deutschland 25, Dänemark 1, Griechenland 1, Gross-Bri-

onien und Irland 2, die Niederlande und Colo-
en 12, Russland 6, die Schweiz 3, Spanien 1,
Vereinigten Staaten von Amerika 2, das sonstige
nerika 1, Afrika 3.

(Ueber den Besuch im Winter-Semester 1897/98 rgl. d. Z. 1898 S. 72 und über die Frequenz in iheren Jahren 1893 S. 444; 1895 S. 95, 183, 0; 1896 S. 128, 288.)

Allgemeine Versammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Die diesjährige allgemeine Versammlung, mit lcher die Feier des 50 jährigen Bestehens der sellschaft verbunden wird, findet vom 26. bis . September d. Jahres in Berlin statt.

Der Geschäftsführer Herr Geheimer Ober-rgrath Hauchecorne schlägt den Theilnehmern gendes Programm vor:

cursion nach dem Harz und seinem nördlichen Vorland vor der Versammlung vom 21. bis 25. September.

Mittwoch, den 21. September: Abends rsammlung der bis zum 11. September beim ndesgeologen Dr. Koch angemeldeten Theil-hmer in Wernigerode a. H., Hôtel zum Linden-rg. — Donnerstag, den 22. September: cursion nach dem Hartenberg und Büchenberg i Elbingerode; abends über das Tännicher Eisen-einrevier nach Elbingerode (Hôtel Waldhof). Die cursion geht durch Mitteldevon, Oberdevon und lm unter Führung des Herrn Koch. — Freitag, en 23. September: Von Elbingerode nach übeland, Besuch der Hermannshöhle. Stringo-phalenkalk und Iberger Kalk. — Am Nach-ittag nach dem Braunen Sumpf mit der Zahn-dbahn, von da über den Ziegenkopf nach lankenburg. Man berührt die Wissenbacher hiefer mit Diabas und Keratophyr und den ednerien-Quader. Abends mit der Bahn nach alberstadt. Die Führung haben Herr Koch im ten Gebirge, Herr Bezirksgeologe Dr. Müller im rlande. — Sonnabend, den 24. September: n Halberstadt nach Dittfurth mit der Bahn, nn von Quedlinburg nach Thale zu Fuss durch ere und Untere Kreide, Trias und Zechstein ter Führung des Herrn Müller. — Sonn-g, den 25. September: Von Thale nach rlin; dort abends 8 Uhr Vorversammlung im varia-Haus.

Allgemeine Versammlung in Berlin.

Montag, den 26. September bis Mitt-ch, den 28. September: Vormittags 10 Uhr zung in der Aula der Kgl. geologischen Landes-talt und Bergakademie. Am Dienstag Nach-tag findet ein gemeinsames Festmahl statt; am twoch führen die Herren Prof. Jaekel und hnschaffe die Theilnehmer nach Rüdersdorf Besichtigung der dortigen Triasbildungen und cialerscheinungen. Jeden Abend zwanglose reinigung im Bavaria-Hause.

Excursion nach der Versammlung in das norddeutsche Flachland.

Donnerstag, den 29. September: Nach uenburg a. d. Elbe unter Landesgeologen Dr. Keilhack und Dr. Gottsche zur Besichtigung des Interglacials. — Freitag, den 30. September: Von Berlin nach der Choriner Endmoränenlandschaft und nach den Oderthalterrassen unter Führung des Landesgeologen Dr. Schroeder. — Sonnabend, den 1. Oktober: Von Stettin ins Haff nach Messenthin ins Tertiär und die diluviale Terrassenlandschaft unter Führung des Herrn Keilhack. — Sonntag, den 2. Oktober: Von Stettin nach Finkenwalde und Stargard. Kreide, Tertiär, glaciale Schichtenstörungen und Schluchten, Führer Herr Wahnschaffe. — Montag, den 3. Oktober: Von Stargard nach der Moränenlandschaft des hinterpommerschen Höhenrückens unter Führung des Herrn Keilhack. — Dienstag, den 4. Oktober: Von Stargard nach Falkenberg und Freienwalde zur Besichtigung des Glacials, Oligocäns und Miocäns, unter Führung des Herrn Geh. Bergraths Prof. Dr. Berendt. — Mittwoch, den 5. Oktober: Von Freienwalde nach Wriezen (interglaciale Süsswasserbildungen), Führer Herr Berendt; von Wriezen nach Buckow (Glacial, Tertiär), Führer Herr Wahnschaffe. Abends Rückfahrt nach Berlin.

Hauptversammlung des Deutschen Markscheider-Vereins.

Die diesjährige Hauptversammlung findet vor dem VII. allgemeinen Bergmannstags (vergl. d. Z. 1898 S. 184) am 28. und 29. August in München statt. Programm:

Sonntag, den 28. August: Von morgens 10 Uhr ab Verhandlungen und Vorträge im Hôtel Trefler. Nachmittags Festessen.

Montag, den 29. August: Besichtigung des geodätischen Instituts der technischen Hochschule und der Sammlung des Kgl. Katasterbureaus.

Auch diesmal ist wie bei den früheren Versammlungen eine Ausstellung markscheiderischer Instrumente und Kartenwerke in Aussicht genommen, welche in den Räumen des geodätischen Instituts aufgestellt werden soll.

Die 5. Versammlung des Vereins der Bohrtechniker tagt vom 18.—21. September in Wien. Anmeldungen u. s. w. bei Herrn H. Urban, Wien, XVIII. 2.

Die 70. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte findet in Düsseldorf vom 19.—24. September d. J. statt.

Der 10. Congress Russischer Naturforscher und Aerzte wird unter dem Vorsitz des Prof. J. Rachmaninow vom 21.—30. August in Kiew abgehalten.

Die Untersuchungen der russischen Ochotsk-Kamtschatka-Expedition haben ergeben, dass sich die ersten unzweifelhaften Gletscher in Kamtschatka am Gipfel des Tigil befinden und dass das erste Gold am linken Ufer des Flusses Oblukowinnaja vorkommt; dort hat man von Mitte Oktober ab zwei Bergleute gelassen. Ueber das

Vorkommen von Kohle wurden eine Menge Beobachtungen gesammelt.

Aus Chinde wird vom 28. Mai nach Brüssel berichtet, dass die Mitglieder der wissenschaftlichen congostaatlichen Expedition zur Erforschung der Südprovinzen, Lieutenant Lemaire, Naturforscher de Windt, Maler Dardenne, Capitän Maffia, mit ihrer Karawane nach dem Zambesi aufgebrochen sind und Ende dieses Monats im Süden des Tanganyikasees einzutreffen gedenken.

Die Steinkohlengruben-Besitzer im Donetzbecken beabsichtigen auf der Ausstellung zu Paris im Jahre 1900 eine Riesenpyramide von allen Arten der Donetzkohle mit Karten, Plänen und statistischen Daten auszustellen. Die 35 000 Rubel betragenden Kosten werden dadurch aufgebracht, dass für je 1 Million Pud geförderter Kohle 150 Rubel gezahlt werden.

Zur Ausbeutung der nutzbaren Lagerstätten in den Kirghisensteppen hat sich eine russische Gesellschaft mit einem Capital von drei Millionen Rubel gebildet, die ihre Thätigkeit mit der Anlage von Kohlen- und Kupferbergwerken beginnen will.

Die Regierung Finlands hat zur geologischen Erforschung von Lappmarken, dem nördlichsten Theil Finlands, eine Summe zur Verfügung gestellt, die auf den Zeitraum von zehn Jahren zur Austheilung kommen soll. In Folge dessen soll schon in diesem Jahre mit den Forschungen begonnen werden. Im Juni wird eine unter Leitung des Dr. J. J. Sederholm stehende Expedition abgehen und sich den goldhaltigen Gebieten zuwenden. Ihr Programm besteht in der kartographischen Aufnahme des Flusslaufes des Ivalojoki von Kultala bis zum Enaresee, sowie des Gebietes südlich und südöstlich vom Flusse bis zur russischen Grenze im Osten, von wo das im Sande vorkommende Gold stammen muss. Hauptzweck der diesjährigen Expedition ist, theils durch Erforschung dieses Gebietes, theils durch Untersuchung der Zusammensetzung der goldführenden Erdarten sicher festzustellen, an welche Gesteinsart das Gold gebunden ist, und wenn möglich die Mutterader zu entdecken.

Die Regierung von Victoria eröffnet nach dem Eng. and min. Journal ein Bureau of Mining Information in London.

Der Tsungli Yamen hat mit Herrn Luzzatti einen Kontract geschlossen, nach welchem das Pekin Syndicate das ausschliessliche Ausbeutungsrecht auf Eisen- und Kohlenlagerstätten in den drei nördlichen Präfecturen von Tsonan erhält. Diese Berechtigung eröffnet zusammen mit den früheren Concessionen in Shansi der Weltindustrie Lagerstätten-Gebiete von der grössten Bedeutung.

Die russisch-chinesische Bank hat mit der chinesischen Regierung einen Contract abgeschlossen, welcher den Bau einer Eisenbahn von Sheng-Ting-Fu nach Taï-Yuen-Fu bezweckt. Die Bahn wird von russischen Ingenieuren auf Kosten der Bank erbaut und steht unter der Aufsicht Russlands.

Die chinesische Regierung hat Frankreich die Concession zum Bau einer Eisenbahn von Packhoi am Golf von Tongking nach Nanning-Fu ertheilt.

Bergrath Remy, bisher Director der Königl. Berginspection Zabrze, tritt aus dem Staatsdienst und übernimmt vom 1. August ab die Stelle eines Generaldirectors der Schlesischen Actien-Gesellschaft für Berg- und Zinkhüttenbetrieb in Lipine.

Bergrath Scherbening, der bisherige verdienstvolle Generaldirector seit 1872, tritt in den Ruhestand und siedelt nach Berlin über.

Berginspector Koerfer geht im Auftrage des Auswärtigen Amtes nach der Provinz Schantung.

Bergassessor a. D. Nottmeyer aus Recklinghausen und Bergassessor von Königslöw reisen mit Bergassessor Gustav Cremer im Auftrage eines Consortiums nach Kiautschou zur Erforschung der dortigen Mineralvorkommen.

Bergassessor Krause in Zabrze ist mit zweijährigem Urlaub im Dienste des Industrie-Syndikats nach Kiautschou abgereist.

Dr. Th. Thoroddsen ist nach Island abgereist, um die geologisch-geographische Erforschung der Insel, der er sich seit 1882 widmet, zum Abschluss zu bringen.

Ernannt: Der ausserord. Prof. Dr. Lenk an d. Univ. Erlangen zum ord. Prof. für Mineralogie und Geologie daselbst.

Die Oberleitung der staatlichen Centralbohrverwaltung in Schönebeck ist an Stelle des verstorbenen Bergraths Koebrich dem Bergassessor Jaeger übertragen worden.

Gestorben: Don Roman Oriol, Professor der Bergbaukunde an der Madrider Bergschule und Herausgeber der Revista Minera, der maassgebendsten spanischen Bergwerkszeitschrift, welche in den 49 Jahren ihres Bestehens eine hohe wissenschaftliche Bedeutung erlangte. Oriol hat werthvolle Abhandlungen über spanische Kohlenvorkommen geschrieben. Er gab ausserdem das spanische Bergbau-Jahrbuch heraus, von dem bis jetzt 5 Bände veröffentlicht sind. Durch seinen Tod hat die spanische Bergwerksindustrie einen schweren Verlust erlitten.

Don Josè Vilallonga, der bedeutendste spanische Eisenhüttenmann, der Director der Altos Harnos Company in Bilbao.

Dr. G. Bauer, Professor der Geologie an der Universität Chicago.

Der Mineraloge C. W. A. Hermann am 21. Juni in New-York, 97 Jahre alt.

Geologe Melville Atwood zu Berkeley, Cal.

Der bedeutende amerikanische Geologe Prof. James Hall in Albany im Alter von 87 Jahren.

Schluss des Heftes: 23. August 1898.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1898. Oktober.

Der goldführende, kiesige Quarzlagergang von Passagem in Minas Geraes, Brasilien.

Von

E. Hussak in São Paulo.

Die Goldmine Passagem, 7 km östlich von der Hauptstadt des Staates Minas Geraes, Ouro preto (früher Villa Rica) gelegen, wird schon seit Ende des vorigen Jahrhunderts ausgebeutet und ist neben Morro Velho eine der ergiebigsten Goldminen Brasiliens. Ihren Aufschwung erhielt diese Grube aber erst, als sie in die Hände einer englischen Compagnie überging; seit dem Jahre 1884 wird sie von der Compagnie „The Ouro Preto Goldmines of Brazil, Lmd.“ betrieben. — In den Jahren 1864 bis 1873, während welcher Zeit die Grube im Besitze der „Anglo-Brazilian Mining Company, Lmd.“ war, wurden aus der Verarbeitung von 104 000 t etwas über 753½ kg Gold gewonnen; 1884—1893 wurden unter der oben genannten neuen Company aus 257 626 t Gestein 2375 kg Gold producirt, ausserdem hat man jährlich circa 36 kg metallisches Wismuth vom Gold getrennt.

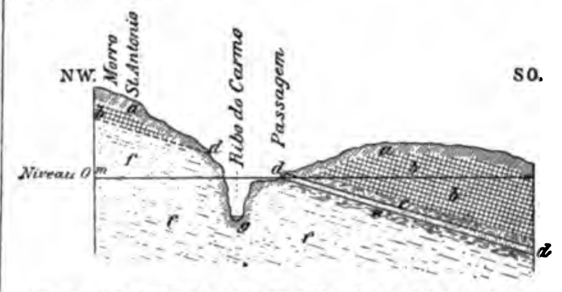
Eine ausführliche Arbeit über diese Mine, allerdings mehr vom rein technischen Standpunkte aus, verdanken wir dem leider zu früh verstorbenen M. P. Ferrand[1]), Professor an der Bergschule zu Ouro preto, aus dessen Werke auch die folgenden zwei Profile und geologische Notizen entnommen sind.

Bei mehrmaligem Besuche dieser Grube hatte ich Gelegenheit, eine Reihe von Gangstücken und Proben der Hangend- und Liegendgesteine zu sammeln, die der ungewöhnlichen Mineralführung wegen meine Aufmerksamkeit erregten und mich zur mikroskopischen Untersuchung derselben anspornten. Die folgenden Zeilen sind daher zunächst rein petrographischer Natur, Resultate der Untersuchung im Laboratorium, nichtsdestoweniger glaube ich gerade durch sie gewichtige Anhaltspunkte gefunden zu haben, den Ursprung des goldführenden Quarzganges von Passagem erklären zu können.

[1]) L'or à Minas Geraes. Vol. II. fasc. 1. Ouro Preto 1894; s. diese Zeitschr. 1896, S. 123.

Geologische Beschreibung.

Eine bis auf die Details schon richtige geologische Beschreibung der Mine gab bereits v. Eschwege[2]), der im Jahre 1819 Director der ersten Compagnie „Sociedade Mineralogica da Passagem“ war. Das Querprofil, das der Autor giebt, stimmt mit dem hier Fig. 99 nach Ferrand wiedergegebenen fast vollkommen überein, nur giebt ersterer das Einfallen des Ganges als viel steiler an; beide Forscher zeichnen im unmittelbaren Liegenden und Hangenden des Ganges unbestimmt begrenzte schmale Zonen in den Profilen, die als „kryptokrystalline Schiefer“ und „schiefrige Quarzite“ bezeichnet werden. Zu Zeiten v. Eschwege's war der Abbau mehr auf die Oberfläche beschränkt, während durch die Arbeiten der englischen Compagnie Mitte 1892 der Tiefbau schon bis zu 450 m gediehen war.



a Canga; b Itabirit; c kryptokrystallinische Schiefer; d Quarzgang und Quarzite; e Contactquarzite; f Glimmerschiefer.

Fig. 99.

Querprofil durch den Quarzlagergang von Passagem (nach M. P. Ferrand).

Die folgenden Zeilen sind der citirten Arbeit Ferrand's l. c. pag. 12—21 entnommen:

„Zusammensetzung des Ganges: Der goldführende Kies-Quarzgang von Passagem ist hauptsächlich aus milchweissem Quarz, Turmalin und Arsenkies zusammengesetzt mit untergeordneten Partien von Schwefelkies und Magnetkies. Der Gang gehört zur Klasse der Lagergänge (filons-couches), er ist mit gleichem Streichen schiefrigen Quarziten eingelagert, die ihrerseits wieder Glieder des Schiefergebirges bilden.

Das Streichen des Ganges ist NO—SW mit einem Einfallen nach SO unter 18—20°.

[2]) Beiträge zur Gebirgskunde Brasiliens.

Die Schichtenfolge, von unten nach oben, ist folgende (s. Fig. 99): an der Basis quarzführende Glimmerschiefer, darüber im Contact mit dem Gange schiefrige Quarzite, über dem Gange am Contacte kryptokrystalline Schiefer, sodann im Hangenden mächtige Eisenglimmerschiefer (Itabirite), die von einer Kruste mehr oder weniger harter Canga (Zersetzungs-Conglomerat der Itabirite) bedeckt werden.

Die Quarzglimmerschiefer des Liegenden. Die Glimmerschiefer haben ein verschiedenes Aussehen, da die oberen Lagen reicher an schwarzem Glimmer sind und die tieferen Lagen fast nur weissen oder grünlichen Glimmer führen. Sie sind reich an kleinen Quarzadern, von denen einige bis zu 1 m mächtig sind, und an Infiltrationen von Kalkspath. Nicht selten finden sich besonders im Gangquarz Aggregate von blauem langstengeligem Disthen, im Gestein vertheilt Turmalinkryställchen, schwarzer und grüner Glimmer, vereinzelte Schwefelkieskrystalle und secundärer Calcit, Dolomit und Siderit.

Die schiefrigen Quarzite und der Quarzgang. Die Quarzite sind grünlichweiss und deutlich geschiefert; der Glimmer ist sericitähnlich. Sie sind aufs innigste mit dem Quarzgang verbunden, bilden linsenförmige Partien in demselben und erfüllen auch manchmal auf kurze Strecken die ganze Gangmächtigkeit, an andern Stellen fehlen sie wieder vollständig im Gange (vergl. Fig. 100). Dieselben Quarzite treten in der Umgebung von Ouro preto gesteinsbildend auf und sind mit gleichem Streichen den Schiefergesteinen eingelagert, so von Ouro preto bis nach Antonio Pereira, über Passagem und Morro de Sta. Anna; auch das Streichen ist an den verschiedenen Punkten ein ziemlich übereinstimmendes.

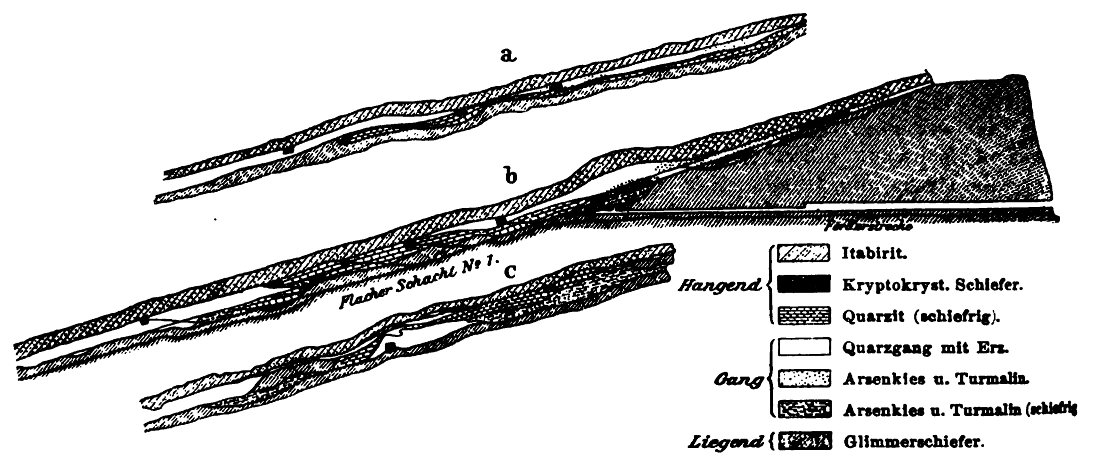


Fig. 100.
Drei Specialprofile des Quarzganges von Passagem (nach M. P. Ferrand).

Der Gang hat die bereits oben erwähnte mineralische Zusammensetzung; von den genannten Mineralien herrscht bei weitem der Arsenkies und der Turmalin vor; der Arsenkies erscheint in Anhäufungen kleiner Krystalle, die leicht zerreiblich sind. Der Turmalin erscheint in Form eines lockeren, leicht zerreiblichen zelligen Aggregates feiner schwarzer Nädelchen, in welchem Arsenkieskrystalle eingesprengt sind.

Der Schwefelkies ist theils grobkörnig derb, theils bildet er isolirte wohlausgebildete Krystalle. Der Magnetkies findet sich nur in grösseren derben Massen von tombackbrauner Farbe meist mit Schwefelkies zusammen. Kupferkies kommt sehr selten in den Schwefelkiestrümern des Ganges vor. Wie ersichtlich, ist die Zusammensetzung der Lagerstätte keineswegs eine gleichförmige. Es erübrigt noch das Vorhandensein folgender seltnerer Mineralien in der Lagerstätte anzuführen: Calcit, Dolomit, Siderit, Bleiglanz, Antimonglanz, Disthen, Granat, Muscovit und Biotit. Die meisten derselben treten an den Salbändern des Ganges auf und scheinen gleichen Ursprung wie das angrenzende Nebengestein zu haben; so finden sich gegen das Liegende hin häufiger Calcit, Dolomit, Siderit, Disthen und grüner Glimmer, gegen das Hangende mehr Granat; schwarzer Glimmer kommt an beiden Stellen vor. Die Kalkspathtrümer sind unregelmässig in der Gangmasse vertheilt.

Im Liegenden ist der Gang von den Glimmerschiefern getrennt durch ein Salband, das aus einer schwarzen graphitischen Schiefermasse besteht, die sich zuweilen in die Gangmasse selbst hinein erstreckt, ebenso wie stellenweise die Glimmerschiefer. Die Mächtigkeit des Salbands beträgt ca. 1 m;

e an diesen Stellen finden sich die
ıren Trümer, aus Arsenkies und Turmalin
wenig Quarz bestehend.

m Hangenden findet sich nur an einigen
ın ein aus graphitischem Schiefer be-
ndes Salband, meist bildet eine aus
; mächtigen Partien von körnigem Granat,
efelkies, schwarzem Glimmer und selten
ırkies bestehende Schicht, die Grenze
den kryptokrystallinen Schiefer. Hier
ı Infiltrationen der Gangmasse voll-
ig.

ie kryptokrystallinen Schiefer.
Schiefer, welche an der Grenze gegen
angende vorkommen, bestehen aus Quarz
schwarzem Glimmer, zwischen welchen
kies in kleinen unregelmässigen Körnern
os vertheilt ist. Hin und wieder er-
ıt noch Granat; die Schiefer sind arm
old. Diese Schieferlage ist von sehr
ger Mächtigkeit und verschwindet an
lnen Stellen vollständig.

ie Itabirite des Hangenden. Die-
n sind deutlich geschichtet und bestehen
ır Hauptmasse aus kleinen Quarzkörn-
und dünnen lebhaft metallglänzenden
chen von Eisenglanz. Bedeckt sind sie
er Bergoberfläche mit einer Kruste von
ga", einem Conglomerat von brauner
und poröser Textur, das aus Quarz-
rn und Bruchstücken von Itabirit, die
ein eisenschüssiges thoniges Cement ver-
ın sind, besteht. Solche Itabirite finden
n der Umgebung von Passagem, zwischen
preto und Antonio Pereira, in grosser
tigkeit, wechsellagernd mit Thonschiefern.
bedecken bei Passagem vom Eingange
Mine an gerechnet in einer Höhe von
50 m den Gang und erscheinen auch
em der Mine gegenüberliegenden Hügel,
falls von einer Cangakruste bedeckt.
Itabirite enthalten häufig zahlreiche
renglinge von Magnetit-Oktaëdern und
dem noch Infiltrationen von Calcit.

ie Ausbildung und Werthigkeit
Ganges. Der Gang ist im Grossen
Ganzen regelmässig ausgebildet, das
len ist ein sehr constantes, und im
hen zeigt er auch nur kleine Abwei-
en. Seine Zusammensetzung und Mäch-
t ist aber eine sehr wechselnde, und
innert darin an die zu Blättern und
ı zerstreuten Gänge; in Wirklichkeit
er eine Reihe von bald verengerten
ausgebauchten, bald an Gold reichen,
daran armen Blättern, so dass seine
igkeit zwischen 2—15 m schwankt.
r sind gerade die mächtigeren Linsen
von den schiefrigen Quarziten und
oldarmem Milchquarz.

Am goldreichsten sind die aus reinem feinkrystallinischem Arsenkies und schwarzem Turmalin bestehenden Partien, die bis zu 150—200 g pro t ergeben; je mehr Quarz hinzutritt, desto ärmer werden sie. An reichen Stücken sieht man auch nicht selten mit freiem Auge gediegen Gold in Körnchen oder Krystallen aufgewachsen auf Arsenkies oder Turmalin.

Die reinen Gangquarzpartien sind sehr arm und enthalten nur 2—3 g Gold pro t; der Reichthum derselben wächst mit dem Hinzutreten des Turmalins und der Kiese.

In Quarzpartien, die durch reichliche lagenweise Einlagerung von Turmalinkryställchen eine Art Schieferstructur aufweisen, steigt der Gehalt auf 10—15 g pro t.

Die Schwefelkiesknauern sind nur reich, wenn Turmalin mit demselben verbunden ist, und die Kiese bereits in Zersetzung begriffen sind; sie enthalten dann 20—30 g pro t.

Mit dem Golde findet sich Wismuth und sehr wenig Silber.

Die schiefrigen Quarzite enthalten kein Gold.

In jüngster Zeit wurde constatirt, dass auch die Itabirite, die im unmittelbarsten Contact mit dem Gang sind, einen Goldgehalt von durchschnittlich 1,8 g pro t enthalten.

Der Gang ist (1893) aufgeschlossen auf eine Länge von 700 m nach dem Streichen und 450 m Tiefe nach dem Fallen."

Zum Schlusse macht M. P. Ferrand noch Mittheilungen von der weiteren Verbreitung ähnlich zusammengesetzter Gänge in der Umgebung von Passagem und deren Zusammenhang mit diesem.

Im Folgenden sollen zuerst sämmtliche auf der Mine Passagem vorkommenden Minerale besprochen, und dann soll eine petrographische Beschreibung der verschiedenen Mineralassociationen des Ganges wie der Salbandgesteineund der Gesteine des Liegenden und Hangenden gegeben werden.

Folgende Minerale wurden aufgefunden: Gold, Arsenkies, Schwefelkies, Magnetkies, (Kupferkies, Bleiglanz und Antimonglanz, nach Ferrand), Quarz, Oligoklas-Albit, Muscovit, grüner chromhaltiger Muscovit (Fuchsit), Zirkon, Monazit, Xenotim, Magnetit, Rutil, Biotit, Turmalin, Andalusit, Staurolith, Hercynit, Granat, Disthen, Cummingtonit, Calcit, (Dolomit nach Ferrand), Siderit, Limonit.

1. Gold. Am reichlichsten vertreten in den reinen krystallinischen Arsenkies-Turmalinpartien des Ganges, auch fein vertheilt in den ganz reinen,

feinkrystallinischen porös-zelligen Aggregaten von Turmalinkryställchen. In diesen beiden finden sich auf Hohlräumen auf Arsenkieskrystallen aufgewachsene, gut ausgebildete 1—2 mm grosse Krystalle von vorherrschender Oktaëderform und der Combination: O (111) . ∞ O (110) . ∞ O $^5/_2$ (520), wozu häufig noch eine Reihe anderer Tetrakishexaëder treten und eine Wölbung der Dodekaëder hervorrufen. Winzige Goldkryställchen finden sich sonst nur noch in den spärlichen Calcitäderchen obiger Gangpartien eingeschlossen.

Gewöhnlich ist das Gold nur in äusserst feinen Partikelchen regellos vertheilt, und es findet sich in Form unregelmässiger, zackiger Stückchen oder als dünne blättrige Ueberzüge auf Arsenkieskrystallen und als Ausfüllung der Zwischenräume in den lockeren Turmalinsäulchen-Aggregaten. Hervorhebenswerth ist, dass ich Gold auch in dünnen Blättchen auf Spaltrissen der Disthensäulen und auf den basischen Absonderungsflächen grösserer, bis 1 mm dicker Turmalinkryställchen auffand.

Der Wismuthgehalt des Goldes von Passagem ist ein relativ bedeutender, und es wurden bis zum Jahre 1894 ca. 36 kg jährlich daraus geschieden und exportirt. Bisher gelang es jedoch noch nicht ein Wismuthmineral im Gestein oder in den aufbereiteten Sanden nachzuweisen, und es ist daher sehr wahrscheinlich, dass Wismuth hier mit Gold in natürlicher Legirung vorkommt. Andererseits ist aber hervorzuheben, dass Wismuthminerale mit Gold zusammen an anderen Stellen, in der nächsten Umgebung von Passagem gefunden wurden. Ich erinnere nur an das altbekannte, neuerlich wiedergefundene Vorkommen des Joseits in den goldführenden Quarzgängen von Furquim[3]; auch Wismuthglanz soll nach H. Gorceix an anderen Orten mit Gold gefunden worden sein. Der Silbergehalt des Goldes von Passagem ist, wie erwähnt, ein äusserst geringer.

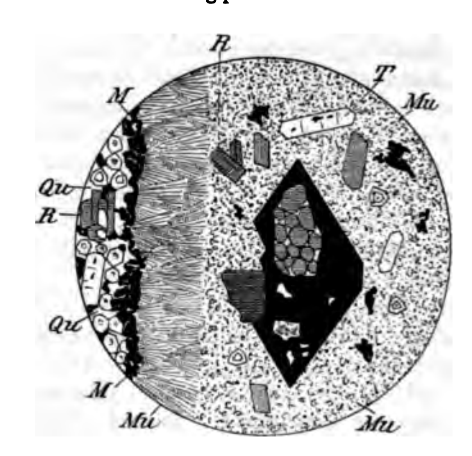
2. Arsenkies. Unter den Sulfiden ist er das häufigste. Er bildet bald compacte körnige Massen, bald findet er sich krystallisirt mit Turmalin vereint in zelligen lockeren Aggregaten, oder endlich tritt er sporadisch mitunter in mehrere cm grossen Massen und Krystallen im reinen Gangquarz und im dichten Turmalinfels des Ganges auf. Die Krystalle sind lebhaft silberweiss glänzend, tafelig ausgebildet mit vorherrschendem Prisma und Doma m (110) und e (101), ausser welchen noch die Formen c (001), t (013), n (012) und q (011) hinzutreten, mit stark gestreiften Flächen und sehr häufig in Zwillingen und Drillingen nach m.

In Dünnschliffen (vergl. Fig. 101) erweist er sich häufig sehr unrein, durch Einschlüsse von winzigen Quarzkörnchen und von Muscovitblättchen und durch seine Verwachsung mit grösseren körnigen Partien von Schwefelkies.

3. Schwefelkies, theils in grösseren derben Massen von speisgelber Farbe seltener in compacten Massen von eisengrauer Farbe im reinen milchigen Quarz des Ganges eingewachsen, theils regellos vertheilt in einzelnen würfeligen Krystallen (auf Hohlräumen 111 . 100 . 110 oder 111 . 100 allein), häufig mit Magnetkies und Granat vergesellschaftet und selten, im Gegensatz zum Arsenkies, mit Turmalin Aggregate bildend. Nicht selten ist eine Umwandlung in Limonit und Siderit bemerkbar.

4. Magnetkies, seltener, in derben tombackbraunen Massen im Gangquarz eingewachsen. Besonders reichlich ist derselbe als Gemengtheil in den quarzreichen Schiefern, die das Salband des Ganges, sowohl gegen das Liegende wie gegen das Hangende bilden, in Form kleiner unregelmässiger Körnchen.

5. Kupferkies, sehr selten, mit Schwefelkies vereint im Gangquarz.



R Rutil; T Turmalin; M Magnetkies; Mu Muscovit; Qu Quarz; M M Grenze gegen den Turmalinfels; der grosse Krystall in der Mitte ist Arsenkies mit Schwefelkies.

Fig. 101.

Zersetzter (in Muscovit verwandelter) Andalusit mit einem Arsenkieskrystall als Einschluss aus dem Quarzlagergang von Passagem.

Ferrand giebt ferner noch das Vorkommen von Bleiglanz und Antimonglanz an, mir war es aber nicht möglich, dieselben wiederzufinden.

6. Quarz, das hauptsächlichste Gangmineral, bald Aggregate grösserer Körner bildend, trübweiss oder auch vollkommen klar wie Bergkrystall, bald Aggregate kleiner Körnchen bildend und dann quarzitähnlich, zeigt in Gangstücken häufig u. d. M. undulöse Auslöschung und ist reich an Flüssigkeitseinschlüssen, häufig mit sehr mobiler Libelle (CO_2?), an Turmalinnädelchen, Kies, und nicht selten auch finden sich winzige Zirkonkrystalle.

7. Oligoklas-Albit. In den granatreichen Knauern des Quarzganges nahe am Hangend-Salband findet sich ein grüngefärbter Feldspath in unregelmässigen grösseren Körnern und häufig innig mit Granat verwachsen (vergl. Fig. 102), der in jeder Hinsicht auf einen Oligoklas-Albit verweist, obwohl keine polysynthetische Zwillungsstreifung an demselben in Dünnschliffen zu beobachten ist. An Spaltblättchen ist zum Theil eine kleine ca. 5° messende Auslöschungsschiefe, an anderen wieder eine solche von ca. 15° gemessen. Das spec. Gewicht schwankt zwischen dem des Adulars (2,56) und dem des Quarzes (2,65), da fast stets auf den Spaltrissen mikroskopische Kiesflitterchen eingewachsen sind; an einem möglichst reinen Spaltstückchen wurde dasselbe vermittels der Thoulet'schen Lösung zu 2,62 bestimmt. Bei Behandlung mit Flusssäure bilden sich nach dem Verdampfen

[3]) Es ist dies die richtige Localitätsangabe, entgegen anderen Citaten in mineralogischen Handbüchern.

selben unter dem Exsiccator zahlreiche Kieselrnatriumkrystalle, die Krystalle von Kieselfluorum fehlen fast ganz.

Eingewachsen zeigen sich in diesem Feldspath h hin und wieder grünschwarze Amphibolelchen und sehr selten Flüssigkeitseinschlüsse.

8. Muscovit ist im Gange verhältnissmässig en und unregelmässig vertheilt; erscheint als wandlungsproduct von Andalusitsäulen und ist Hauptgemengtheil der „schiefrigen Quarzite" l auch häufig in den Glimmerschiefern des genden. Im Gangquarz findet sich aber dafür figer ein schön smaragdgrüner, chromhaltiger mmer (Fuchsit). Dieser letztere ist auch für schiedene goldführende Gesteinsarten der Umend von Ouro preto sehr charakteristisch.



Oligoklas; Ch Chlorit; das punktirte Mineral ist Granat; das schwarze stellt Erz dar.

Fig. 102.

riftgranitartige Verwachsung von Granat mit Oligoklas Biotit-Granatfels des Quarzlagerganges von Passagem.

9. Zirkon, wurde als Einschluss in den arzkörnern des Ganges nicht selten beobachtet, auch als accessorischer Gemengtheil in winzigen, hlausgebildeten spitzpyramidalen Kryställchen in Arsenkies-Turmalinschlieren des Ganges vorden und bleibt auch beim Behandeln der aufeiteten Sande mit Salpetersäure mit den Turlinsäulchen und anderen Mineralien zurück.

10. Monazit. In den mit Salpetersäure bedelten Waschrückständen der goldreichsten fast ıen Arsenkies-Turmalinaggregate des Ganges rde, wenn auch selten, dieses sonst für Granite ciell charakteristische Mineral in wohlausgebilen tafeligen Kryställchen von schwefelgelber be vorgefunden; Cerium konnte in denselben dem Löthrohr nach der Florence'schen Mede (Sättigung der Kalium-Natriumboratperle mit ioxyd und dem Mineral und Auskrystallisiren er langsamer Abkühlung der Perle) mit voller herheit nachgewiesen werden. Noch seltener d sich mit Monazit vereint auch

11. der Xenotim, in mikroskopischen hellingelben tetragonalen Oktaëdern, ein ebenfalls Granite äusserst charakteristisches Mineral.

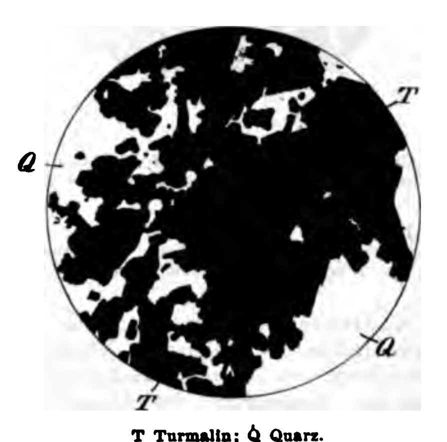
12. Magnetit, sehr selten in winzigen Oktarn in den Waschrückständen, häufiger in unelmässigen Körnchen in den Schiefern der Salıder des Ganges und auch als Einschluss in veriedenen Gangmineralien, wie Granat, Biotit u. a.

13. Rutil, ein nicht allzuseltener accessorischer Gemengtheil der Liegend- und Hangendschiefer und der Salbänder des Ganges, der aber auch im Quarzgang selbst erscheint, so in grösseren unregelmässigen Säulen in den Arsenkies-Turmalinschlieren und in winzigen Nädelchen theils in Quarz, häufiger in den Glimmern eingewachsen.

14. Amphibol (Aktinolith?), ist sehr selten. Er ist nur beobachtet worden in kaum 2 mm grossen, dünnen schwärzlichgrünen Nädelchen, mit sehr starkem Pleochroismus (⊥ Verticalachse braun, ∥ derselben dunkelgrün) den Oligoklas durchspickend in den granatreichen Schlieren des Quarzganges.

15. Biotit, sehr häufig, sowohl als wesentlicher Gemengtheil der Salbandschiefer, wie der Liegend-Glimmerschiefer, auch in Aggregaten grosser schwarzer Blätter schlierenweise im Quarz des Ganges, besonders häufig mit Granit und Disthen vereint.

16. Turmalin (s. Fig. 101 und 103) bildet den häufigsten Bestandtheil, besonders der goldreichen Arsenkieslinsen im Gange und häufig auch eigene fast kiesfreie Lagen in demselben, welche schon seit Langem als goldreich bekannt sind und der schwarzen Farbe wegen als „carvoeira" Kohlenstein (cf. v. Eschwege l. c.) bezeichnet wurden. Ausserdem ist er in mikroskopischen durchsichtigen Säulchen von dunkelbrauner Farbe, beiderseits ausgebildet, in fast jedem Gangstücke wiederzufinden.



T Turmalin; Q Quarz.

Fig. 103.

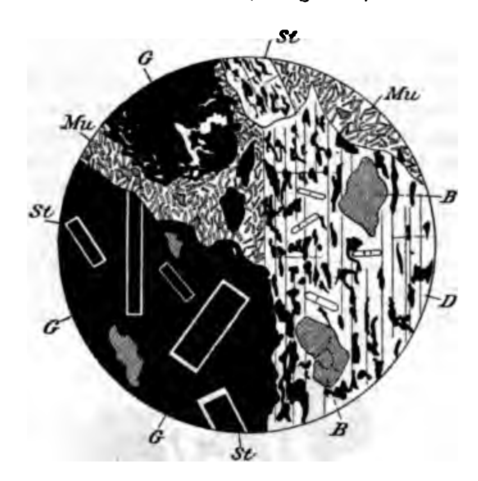
Turmalin-Quarz-Aggregat aus dem Quarzlagergange von Passagem.

Auch in den Salbandschiefern ist er ein häufiger accessorischer Gemengtheil. Bemerkenswerth ist die zellige, lockere Structur der reinen Turmalinaggregate des Ganges (der carvoeira); bei grösseren Hohlräumen in demselben ragen die Turmalinnädelchen spiessig, öfters Arsenkieskrystalle durchspickend, ähnlich den auf Sublimationswege gebildeten Mineralien in den Hohlraum. Die secundäre Ablagerung von gediegen Gold auf den basischen Quersprüngen der winzigen Turmalinsäulchen wurde bereits erwähnt.

17. Andalusit, in 1—2 cm langen, ca. 1 cm dicken quadratischen Säulen von fleischrother Farbe, total in Muscovit umgewandelt, selten in den Arsenkies-Turmalinaggregaten des Ganges eingesprengt (s. Fig. 101).

18. Granat, ziemlich häufig im Gange, mit Biotit, Schwefelkies und Disthen einzelne kleine Flasern oder unregelmässige Aggregate bildend oder auch in Form grosser unregelmässiger Körner, sehr reich an Einschlüssen kleiner Quarzkörnchen und opaker Erzkörner. Ueber die Verwachsung mit Oligoklas-Albit vergl. Fig. 102. Auch in kleinen Körnern mit Staurolith und innig verwachsen mit Quarz ein wesentlicher Gemengtheil der Salbandschiefer am Liegenden.

19. Disthen, ziemlich häufig, zu Flasern vereint mit Biotit und Granat, in farblosen, durch Einschlüsse von Erzkörnchen schwarz gefärbten, ca. 0,5 cm breiten und 4—5 cm langen dünntafeligen Krystallstengeln im Gangquarz eingewachsen; auch nicht selten in den schwarzen Schiefern der Salbänder (s. Fig. 104).



G Graphit; St Staurolith; Mu Muscovit mit Chlorit; B Biotit; D Disthen mit Einschlüssen von Turmalinnadeln und Erzkörnern.

Fig. 104.

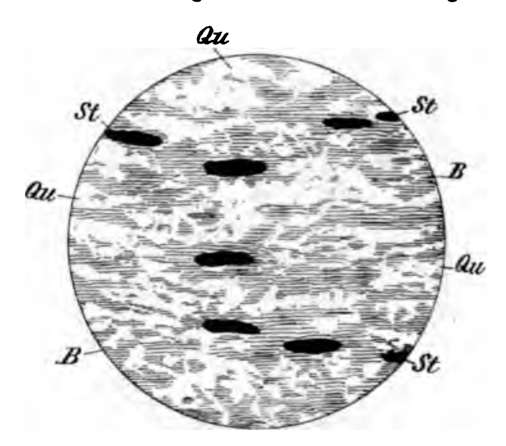
Staurolith führender Graphitschiefer am Salband des Liegendschiefers. Mine Passagem.

20. Staurolith bildet mit Granat vereint, in schwefelgelben bis hellbraunen Körnern, reich an Einschlüssen von Quarz- und Erzkörnchen, einen wesentlichen Bestandtheil der Liegend-Salbandschiefer und findet sich auch in grösseren Krystallen in den dem Quarzgange näherliegenden Partien des Liegend-Glimmerschiefers. Im Quarzgange selbst sind unregelmässige Krystallstengel von Staurolith selten, in den schwarzen Schiefertheilen der Salbänder ist er reichlich und oft ganz opak durch Erzkörncheneinschlüsse s. Fig. 105.

21. Cummingtonit (Amphibol-Anthophyllit). In den Salbandschiefern des Hangenden, den sog. „kryptokrystallinen Schiefern Ferrand's" findet sich ein strohgelber bis hellbrauner, feinfaseriger Amphibol, der überaus grosse Aehnlichkeit mit denen der Anthophyllitgruppe hat. Selten erscheinen dickere Krystallstengel mit ausgefranzten Enden, und dann ist auf Querschnitten deutlich die Spaltbarkeit eines Amphibols zu beobachten. Pleochroismus fehlt, an isolirten Spaltstückchen und in Dünnschliffen konnte jedoch schiefe Auslöschung zur Verticalachse beobachtet werden, wodurch es wahrscheinlich schien, dass dieser Amphibol mit dem durch Descloizeaux bekannt gewordenen Amphibol-Anthophyllit (Cummingtonit) übereinstimme.

Eine chemische Untersuchung ergab auch in der That die Abwesenheit nicht nur von Thonerde, sondern auch von Kalk (nur Spuren) und Alkalien.

Das spec. Gewicht, mit der Klein'schen Lösung bestimmt, ist 3,2. — Dieser Amphibol ist stets frei von Einschlüssen und fast immer vereint mit dem Hercynit, durchspiesst die Quarzkörner und ist parallel zu den Schieferungsflächen gelagert. Ganz ähnliche Amphibole finden sich nicht selten in gewissen Itabiriten der Umgegend von Ouro preto, öfters zu radialstrahligen Gruppen vereint und sehr häufig in farblosen Asbest übergehend.



Qu Quarz; B Biotit; St Staurolith.

Fig. 105.

Staurolith durch Erzeinschlüsse opak.

22. Hercynit ist ziemlich häufig in winzigen Oktaëdern und abgerundeten Körnern von dunkelgrüner Farbe und isotrop mit dem Cummingtonit in dem eben erwähnten Salbandschiefer des Hangenden als accessorischer Gemengtheil vertreten und wurde nur in diesen beobachtet.

23. Calcit ist sehr verbreitet, wenn auch nur in kleinen Infiltrationen; so findet er sich im Quarzgange als Ausfüllung der zelligen Hohlräume des Turmalinaggregats häufig mit Gold vergesellschaftet, auch in grösseren unregelmässigen Partien im reinen Quarzaggregat. Als körniger Gemengtheil, innig mit Quarz verwachsen auch in den Salbandschiefern des Liegenden und Hangenden und gleichsam als Gemengtheil auch in den Itabiriten. Das Vorkommen auf Drusen im Liegend-Glimmerschiefer giebt schon Ferrand an; derselbe Forscher erwähnt auch das Vorkommen von Dolomit.

24. Siderit, in kleinen wohlausgebildeten rhomboëdrischen Kryställchen von brauner Farbe auf Hohlräumen mit Schwefelkies vereint und als Ausfüllung der schmalen Klüfte des in Zersetzung begriffenen Schwefelkieses, nicht sehr häufig.

25. Limonit, erdig, braun als Zersetzungsproduct des Schwefelkieses in Hohlräumen desselben.

Ueberblickt man die Reihe der in Passagem auftretenden Mineralien, so kann man ungezwungen folgende Gliederung derselben aufstellen:

I. Gangminerale: Quarz, Arsenkies, Schwefelkies, Kupferkies, Magnetkies, Bleiglanz, Antimonglanz, Gold (mit Wismuth), Calcit, Dolomit, Siderit und Limonit, wovon die letztgenannten inclusive Gold augenscheinliche secundäre Infiltrationen und Neubildungen sind.

II. Granitminerale: Quarz, Muscovit, Biotit, Oligoklas-Albit, Zirkon, Monazit, Xenotim, vielleicht auch Amphibol, Magnetit und Rutil.

III. Contactminerale: Turmalin, Andalusit, Staurolith, Disthen, Granat, Hercynit, Cummingtonit, sicher z. Theil auch Biotit.

Es soll nun die petrographische Beschreibung der einzelnen Mineralassociationen des Quarzlagerganges und der mit demselben in unmittelbarem Contacte stehenden Schiefer des Liegenden und Hangenden, schliesslich der Hauptgesteine des Liegenden und Hangenden und der sog. schiefrigen Quarzitefolgen.

A. Mineralassociationen des Quarzlagerganges.

1. Turmalinflasern und -knauern im Quarzgange. Wie erwähnt, spielt der Turmalin im Quarzgange eine Hauptrolle als mineralischer Begleiter und tritt oft so massenhaft, in Form eines dichten feinfilzigen Aggregates winziger dünner, meist kaum 2 mm langer Nädelchen auf, dass er gleichsam als Turmalinfels (carvoeira) bezeichnet wurde.

In Dünnschliffen erscheint er stets in Form beiderseits wohlausgebildeter, meist 9seitiger Prismen von brauner, selten fleckenweise dunkelblauer Farbe, mit kräftigem Pleochroismus ⊥ ċ Achse dunkelbraun, ‖ ċ hellbraun, selten zonal gebaut, arm an Einschlüssen opaker Erzkörnchen und an Flüssigkeitseinschlüssen, sehr häufig mit basischen Absonderungssprüngen. Bald sind die Turmalinsäulchen lose und unregelmässig im Quarzgange vertheilt, bald zu dichten Aggregaten vereint und dann innig verwachsen mit unregelmässig geformten Körnern von Arsenkies, oder sie sind auch lagenförmig im Quarzgange vertheilt. Die Quarzkörner greifen zahnartig ineinander und enthalten ausser zahllosen, regellos vertheilten Flüssigkeitseinschlüssen (darunter viele mit lebhaft beweglicher Libelle, CO_2?) nur mikroskopische Turmalinnädelchen und selten winzige Zirkonkryställchen als Einschlüsse. Als Ausfüllung zwischen Turmalinsäulchen findet sich nicht selten Calcit. In den schiefrig struirten Partien des turmalinreichen Quarzganges zeigt sich der Turmalin stets in dünnen Lagen parallel der Schieferungsfläche gelagert, der Quarz hat dann eine mehr sacharoide Structur und zeigt deutliche Pressungserscheinungen, undulöse Auslöschung und auf Schliffen normal zur Schieferung weisen auch die Quarzkörner häufig eine ganz regelmässige rhombische Umgrenzung auf.

In den granitoidisch struirten Partien haben die Turmalin-Quarzaggregate mitunter eine grosse Aehnlichkeit mit den Cornwaller Luxullianiten. Ganz gleiche, allerdings wenig mächtige Quarzadern sind mir aus den Apliten des Antonistollens von Schemnitz, Ungarn, bekannt; sie werden von den dortigen Arbeitern als „Tigererz“ bezeichnet. Die reinen Turmalinquarzpartien des Passagemer Ganges bilden alle Uebergänge bis zu ganz reinem Arsenkies (Fig. 101 und 103).

2. Turmalin-Andalusitknauern im Quarzgang (s. Fig. 101). In den eben beschriebenen Turmalinfelspartien (carvoeira) des Quarzganges finden sich zuweilen nesterartig 4—5 cm lange und 1—2 cm dicke quadratische Säulen von fleischrothem Andalusit, ganz ähnlich dem von Lisenz, eingewachsen, die von einer Hülle von grösseren Muscovitblättern umgeben und, wie die mikroskopische Untersuchung zeigte, schon vollständig umgewandelt sind.

U. d. M. erweisen sich dieselben vollständig in ein Aggregat winziger farbloser Muscovitschüppchen umgewandelt, zwischen welchen mehr gegen den Kern der Krystalle hin regellos vertheilte blutrothe Eisenglanzblättchen liegen, während die äussere Krystallschale von grösseren, oft divergentstrahligen Muscowitblättern gebildet ist. Die Andalusitkrystalle sind relativ reich an Einschlüssen, so von braunem Turmalinkryställchen, Erzkörnchen und selten von braunrothen Rutilsäulchen. Hin und wieder finden sich auch grössere wohlausgebildete Arsenkieskryställchen eingeschlossen, ein solcher ist auf Fig. 101 Mitte des Bildes wiedergegeben; die mikroskopische Untersuchung lehrt, dass dieselben sehr unrein sind, indem sie Einschlüsse von gelbem Eisenkies und winzige Quarzkörnchen und Muscovitblättchen enthalten.

Was die eigentliche Matrix dieses Andalusits betrifft, so stimmt sie vollständig mit dem oben beschriebenen Turmalinfels überein, und besteht aus zahnartig ineinandergreifenden Quarzkörnern, reich an Flüssigkeitseinschlüssen, wohlausgebildeten Turmalinsäulchen und zahlreichen unregelmässigen Erzkörnchen. Gegen die Andalusitkrystalle hin zeigt sich ein Hof von dichtgedrängten unregelmässigen Erzkörnchen, die vorwiegend Magnetkies sind. Auch hier fanden sich in den Quarzkörnern mikroskopische wohlausgebildete farblose spitzpyramidale Zirkonkryställchen.

3. Oligoklas-Albit-Granatknauern a. d. Quarzgang. Häufiger finden sich im Quarzgange Knauern, die vorherrschend aus grossen unregelmässigen Granatkörnern gebildet sind und häufig Biotit und Schwefelkies enthalten, seltener dagegen graue Disthenstengel und ein grünlich gefärbtes Mineral, das auf den ersten Blick schon durch die Spaltbarkeit als ein Feldspath zu erkennen ist.

Dieser Feldspath ist ein trikliner und dem Oligoklas-Albit nahestehender, worauf auch schon

dessen spec. Gewicht von 6,2 verweist, er ist ganz ähnlich dem von Bodenmais grün gefärbt und meist mit Granat innig, schriftgranitartig verwachsen (s. Fig. 102). Der Granat ist reich an Einschlüssen von Quarz- und Erzkörnchen und führt auch öfters auf Spaltsprüngen dunkelgrüne, schwachpleochroitische Chloritblättchen, die wohl als Neubildung aus demselben zu betrachten sind.

Der Biotit ist meist zu grösseren Butzen angehäuft oder umkränzt die körnigen Granat-Feldspath-Quarzpartien, ist stellenweise sehr reich an Erzkörnchen, führt andererseits wieder mikroskopische Turmalinsäulchen und schliesst nicht selten zwischen den Blättern dünne Quarzkörnerflasern ein, wodurch eine deutliche schiefrige Structur entsteht. Muscovit ist selten vorhanden.

4. Disthen-Biotitflasern im Quarzgange. Grosse zahnartig ineinandergreifende Quarzkörner mit stark ausgeprägter undulöser Auslöschung bilden mit grossen dunkelbraunen Biotitblättern ein schiefrig-flaseriges Aggregat, in dem bis 5 cm lange graue Disthenstengel, reich an Erzeinschlüssen, stellenweise auch Granatkörner liegen.

Die grossen Biotitblätter sind wie zerrissen und zerfressen und allseitig von einem schmalen weissen Hofe umgeben, der aus einem dichten feinblättrigen Aggregat von Muscovit besteht, in dem zahlreiche mikroskopische Rutilsäulchen und Zwillinge, wie auch Erzkörnchen liegen und zwischen welchen auch Calcitkörner eingeschlossen sind. Der Biotit an und für sich ist einschlussfrei. Der Distehn bildet linsenförmig verquetschte Aggregate langer an den Enden unregelmässig ausgebildeter Säulen, die Erzkörner, hauptsächlich auf den Spaltrissen, eingeschlossen zeigen und auch zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse enthalten; er ist stets frisch und selten erscheinen noch mit ihm vereint vereinzelte gelbe unregelmässige Prismen von Staurolith. Der Quarz enthält nur Flüssigkeitseinschlüsse.

B. Die Quarzitschiefer („schiefrige Quarzite“ Ferrand's).

Dieses mit dem Quarzgange in innigem Zusammenhange stehende und von demselben gleichsam zu linsenförmigen Partien zerstückelte Gestein stimmt sowohl makroskopisch wie mikroskopisch vollständig mit dem Itakolumit, der in der Umgebung von Passagem bis Ouro preto in häufigen den krystallinischen Schiefern eingelagerten Partien vorkommt, überein.

Den Eindruck, dass der Quarzitschiefer durch den Quarzgang zerstört wurde, gewinnt man schon beim Anblick der Detailprofile desselben (s. Fig. 100); hervorzuheben ist, dass die Quarzitschiefer frei von Erzen und Gold sind und in ihnen auch fast sämmtliche der oben beschriebenen Minerale des Quarzganges, wie Andalusit, Granat, Disthen, Biotit u. a. fehlen.

Die Quarzitschiefer stellen ein dünnschiefriges, hartes, leicht zu grösseren Platten theilbares Gestein dar, das nur aus feinkörnigem Quarz und einem sehr an Sericit erinnernden, aber grossblättrigeren, talkähnlich anzufühlenden, schwach grünlichen Muscovit besteht. Hin und wieder sind dünne Lagen oder Flasern eines grobkörnigen Quarzgemenges eingeschaltet; auf den muscovitreichen Bruchflächen sieht man mit freiem Auge winzige schwarze Turmalinnädelchen regellos zerstreut.

U. d. M. zeigen sich die Quarzkörner fast durchwegs scharf von einander abgegrenzt und ist die Grenze durch Flüssigkeitsporen (ohne Libelle) stark markirt; in der gleichkörnigen Masse liegen vereinzelte grössere, gleichfalls scharf conturirte Körner von Quarz. Der Muscovit verschwindet in Dünnschliffen senkrecht zur Schieferung fast ganz; accessorisch finden sich mit diesem nicht selten, meist wie zerbrochene, hellbraune Turmalinsäulchen, die verhältnissmässig schwach pleochroitisch sind und hin und wieder einen bald unregelmässigen, bald scharfbegrenzten dunkler gefärbten und stark plochroitischen Kern besitzen.

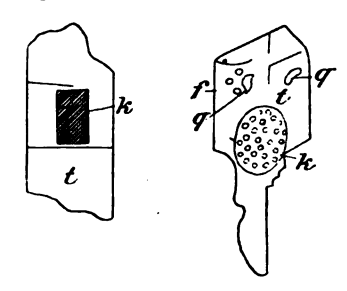


Fig. 106.
Regenerirte Turmaline aus dem Quarzschiefer von Passagem.

Diese kerneführenden Turmalinnadeln stimmen vollständig mit kürzlich von O. A. Derby[4]) aus Itakolumiten Brasiliens beschriebenem „regenerirtem“ Turmalin überein. Nebenstehend (Fig. 106) werden hier zwei solcher aus dem Quarzschiefer von Passagem wiedergegeben.

Schliesslich sind als nicht selten gelbe, starkgestreifte unregelmässige Krystallbruchstücke und Körner von Rutil, selten opake Erzkörnchen und abgerundete farblose Zirkonkryställchen zu erwähnen.

Das Gestein wurde oben Quarzitschiefer genannt, da, wie O. A. Derby neuerlich (l. c.) nachwies, mit dem Namen „Itakolumit“ bisher schiefrige und massige Quarzgesteine aus verschiedenen geologischen Horizonten bezeichnet wurden, von reinen Quarziten an bis zu conglomeratischen Sandsteinen, Gesteine die theils den Glimmerschiefern eingelagert sind, und solche, die sicher jünger, wohl paläozoischen Alters sind. Die bei Passagem und Ouro preto den Glimmerschiefern

[4]) Am. Journ. of Science, V. 1898, 187.

mit gleichem Streichen eingelagerten Quarzitschiefer, wie solche auch auf der Serra dos Pyrenaeos in Goyaz vorkommen, haben beispielsweise mit dem bisher immer als Itakolumit bezeichneten, diamantführenden Gestein „der Serra de Grao Mogor“ nichts gemein.

Nichts destoweniger scheinen aber die Quarzitschiefer von Passagem ebenfalls nur stark metamorphosirte quarzreiche Sedimente darzustellen; daraufhin verweist das Vorkommen von stark abgerollten Zirkonkryställchen, die „regenerirten“ Turmalinsäulchen und endlich die eigenthümliche Abgrenzung der Quarzkörner durch Flüssigkeitseinschlüsse.

C. Das Hangend-Salbandgestein („kryptokrystalline Schiefer“ Ferrand's), Cummingtonit-Schiefer.

Das sehr dünnschiefrige Gestein besteht wesentlich aus Lagen von winzigen Quarzkörneraggregaten, die durch dünne Lagen eines oft asbestähnlichen, strohgelben bis hellbraunen, sehr an die Anthophyllite erinnernden Amphibols getrennt sind. In den Quarzlagen sind makroskopisch schon reichliche Einschlüsse von Erzkörnern beobachtbar, selten auch äusserst fein vertheilt gediegen Gold.

Das meiste Interesse erweckte der anthophyllitische Amphibol. Er wurde nicht unschwer aus dem leicht zerreiblichen Gestein vermittels der Thoulet' und Klein'schen Lösung wie des Elektromagneten fast ganz rein, nur mit wenigen Schwefelkieskörnchen und noch selteneren Goldflitterchen, ausgeschieden. Zur Analyse, die leider nicht als vollständig bezeichnet werden kann, da SiO_2 aus der Differenz bestimmt, das Mangan von Eisen überhaupt nicht getrennt wurde, wurden 0,86 g angewandt und gefunden:

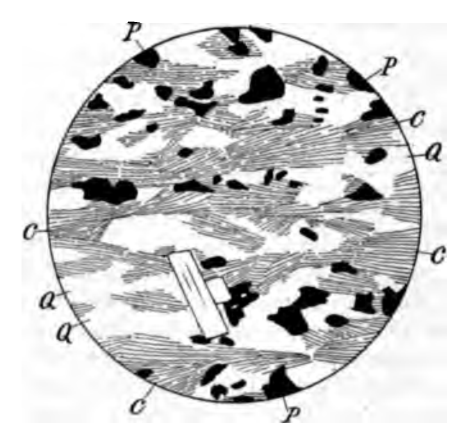
SiO_2	= 53,81 Proc.
Fe_2O_3 + MnO	= 36,29 -
MgO	= 9,90 -
CaO	= Spur
Al_2O_3	= Spur
Alkalien	= Spur
Glühverlust	= Spur
	100,00 Proc.

Das Eisen wurde als Oxyd bestimmt und nicht von Mangan getrennt; es ergab sich aber schon aus der qualitativen Prüfung eine relativ starke Manganreaction. Eine ausführliche Analyse dieses interessanten thonerde- und kalkfreien Amphibols soll an anderer Stelle gegeben werden.

Das spec. Gewicht wurde mit der Klein'schen Lösung vermittelst Indicatoren zu 3,2 bestimmt; der hohe Eisengehalt dieses so hell gefärbten Amphibols geht schon daraus hervor, dass das feine hellgraue Pulver nach dem Glühen vor dem Gebläse, wobei kein bestimmbarer Verlust eintrat, dunkelbraun wurde. Von Salz- und Salpetersäure ist dieser Amphibol auch in der Hitze vollständig unangreifbar.

Spaltblättchen, u. d. Mikroskop untersucht, löschen zum grössten Theile gerade aus, doch fanden sich auch viele mit schiefer Auslöschung zur Verticalachse, die im Maximum zu 12° gemessen wurde. An Spaltblättchen, die gerade auslöschten, wurde auch häufig nahezu senkrechter Austritt einer Mittellinie, mit grossem Axenwinkel beobachtet; die Ebene der optischen Achsen war parallel zur Symmetrieebene. Demnach ist dieser Amphibol sicher ein monosymmetrischer, und wenn man dessen chemische Zusammensetzung berücksichtigt, ein mit dem von Descloiseaux beschriebenen „Amphibol-Anthophyllit“ (besser mit E. S. Dana als „Cummingtonit“ zu bezeichnen) vollkommen übereinstimmender.

Dieser Cummingtonitschiefer zeigt sich im Dünnschliff zusammengesetzt aus zahnartig ineinandergreifenden Quarzkörnern, die innig auf ebensolche Weise mit opaken, bei auffallendem Lichte leicht erkenntlichen Magnetkieskörnern verwachsen sind, die Hauptmasse des Schiefers bilden und von meist parallel gelagerten langen und schmalen, lebhaft polarisirenden Cummingtonitnadeln durchspickt werden (s. Fig. 107).



Q Quarz; P Magnetkies und andere Erzkörner; C Cummingtonit.

Fig. 107.
Cummingtonitschiefer von Passagem.

Als Einschlüsse finden sich in den Quarzkörnern neben Flüssigkeitsporen nicht selten farblose, scharfausgebildete, mikroskopische Calcitrhomboëderchen.

Regellos und ziemlich häufig vertheilt sind grasgrüne, theils unregelmässige Körner, theils in den Durchschnitten auf Oktaëder verweisende Kryställchen eines isotropen Minerals, das sich auch in den Rückständen des mit heisser Salpetersäure behandelten und mit Klein'scher Lösung (+ 3,2) getrennten Gesteinspulvers in Form schwarzer Oktaëderchen wiederfand und wohl als ein Eisenspinell (Hercynit) angesehen werden darf. Hercynitkörnchen wie Erzkörnchen finden sich auch nicht selten als Einschlüsse in den Quarzkörnern.

Die zahlreichen Magnetkieskörnchen des Gesteins zeigen sich nicht selten mit einem schmalen Hof von blutrothem Eisenoxyd umgeben.

Schliesslich ist noch erwähnenswerth das Vorkommen eines an der starken Doppelbrechung und rhomboëdrischen Spaltbarkeit leicht erkenntlichen Carbonats, das in scharfeckigen Körnern nicht selten aufs innigste mit den Quarzkörnern verwachsen ist, der leichten Löslichkeit in kalter verdünnter Salzsäure wegen ist es wohl als Calcit zu deuten. Sehr selten sind winzige braune Biotitblättchen noch vertreten.

In Schliffen quer zur Schieferung des Gesteins sind die Amphibol-(Cummingtonit-)prismen nicht selten in Schnitten vorhanden, an denen ausgezeichnet die für die Amphibole charakteristische prismatische Spaltbarkeit, jedoch kein Pleochroismus bemerkbar ist.

Schiefergesteine, reich an Biotit, Eisenglimmer und Magneteisen, die einen ganz mit dem oben beschriebenen Cummingtonit übereinstimmenden, auf den Schieferungsflächen oft radialstrahlig gruppirten hellbraunen Amphibol führen, sind in der Umgebung von Ouro preto nicht selten zu finden. Solche Amphibole bilden auch häufig an ganz gewissen Stellen einen Hauptgemengtheil der in Eisenglimmerschiefer (Itabirite) übergehenden Schiefergesteine.

D. Die Liegend-Salbandgesteine.

1. Staurolithführende Graphitschiefer („graphitische Sch.“ Ferrand's). Diese schwarzen dünnschiefrigen Gesteine scheinen nur ganz locale Bildungen am Salbande zu sein. Schon makroskopisch erkennt man in denselben Flasern bald von Biotit bald von stengeligem Disthen eingeschaltet. Dass das färbende Element dieser Schiefer in der That Graphit ist, geht daraus hervor, dass ausgesucht reine graphitreiche Schiefersplitter weder durch Kochen mit concentrirter Salzsäure noch auch durch Glühen ihre Farbe verloren, und es gab die Schmelze derselben mit Salpeter bei Behandlung mit Säure eine starke Kohlensäureentwicklung.

Die graphitische Substanz ist im Schiefer an einzelnen Stellen so angehäuft, dass auch die dünnsten Schliffe undurchsichtig bleiben (s. Fig. 104); in solchen Partien erscheinen dann nicht selten rectanguläre Durchschnitte eines Minerals, dass einen so grossen aus graphitischer Substanz bestehenden Einschlusskern besitzt, dass nur ein ganz schmaler Saum vom Mineral selbst bleibt. Aber auch diese dünne Krystallschale zeigt sich meist vollkommen in ein Aggregat winzigster Muscovitblättchen umgewandelt; auf den ersten Anblick erinnern diese Krystalldurchschnitte an Chiastolith. Doch gelang es, auch solche Durchschnitte zu finden, in denen die äussere Krystallschale noch unzersetzt war, sie zeigte sich hellgelb, stark pleochroitisch und mit allen Eigenschaften, wie sie dem Staurolith zugehören. Diese Durchschnitte rühren also von zersetzten, einschlussreichen Staurolithkrystallen her. Staurolith erscheint auch hin und wieder in fast einschlussfreien, unregelmässigen, prismatischen Individuen von gelber Farbe in den graphitarmen, biotitreichen Partien desselben Schiefers. Andere graphitreiche Stellen des Schiefers sind wieder frei von Staurolithprismen und sehen wie zerfetzt und zertrümmert aus, und auf ihren Zwischenräumen erscheint Muscovit in Form eines feinblättrigen Aggregates und in kleinen, leistenförmigen, regellos gelagerten Durchschnitten, deren Zwischenräume von einem Carbonat, Calcit, in winzigen farblosen Körnchen ausgefüllt sind.

Biotit ist stellenweise in grossen dunkelbraunen Blättern sehr häufig, findet sich auch in einzelnen kleineren Blättchen verstreut, sowohl in den graphitreichen, wie in den graphitarmen, muscovitreichen Stellen des Schiefers und als Einschluss im Disthen. Der Disthen erscheint in grossen farblosen stengeligen Individuen, mit stark ausgeprägter Spaltbarkeit und basischer Absonderung und ist überaus reich an Einschlüssen opaker Körnchen und Blättchen, die zum Theil sicher wieder Graphit, zum Theil Erzkörner sind.

Vereinzelt erscheinen unregelmässige Almandinkörner, grössere Schwefelkieskörner und Arsenkieskrystalle.

Quarz erscheint hier nur in den zuerst erwähnten linsenförmig eingelagerten Biotit-Disthen-Granat-Flasern des Schiefers; in der Schiefermasse an und für sich fehlt er.

2. Granat-Staurolith-Quarzschiefer. Ein deutlich schiefriges Gestein, das aus abwechselnden dünnen Lagen eines fast reinen Quarzaggregates und solchen aus spärlichem Quarz, mit zahlreichen Körnern dunkel gefärbter Silicate mit makroskopisch erkennbarem Granat und Biotit besteht. Sowohl in den hellen quarzreichen wie auch in den silicatreichen Schieferlagen ist Magnetkies in kleinen unregelmässigen Körnchen oft sehr zahlreich eingesprengt.

Diese intensiv schiefrige Structur und der häufige Wechsel im Mineralbestand tritt noch besser im Dünnschschliff dieses Gesteins hervor; Fig. 105 zeigt einen solchen, normal zur Schieferung. So erscheinen hellrothe Granat- (Almandin-)körner, länglich verzogen und reich an Einschlüssen von Erz- und Quarzkörnchen, mit unregelmässigen Quarz- und Magnetkieskörnern vereinigt, dann wieder fast reine Biotit-Quarzflasern, gleichfalls reich an Magnetkieskörnchen, dann wieder gelbe, wie der Granat in der Lage verzogene, unregelmässige einschlussreiche gelbe Staurolithkörner, mit Quarz und Magnetkies, in abwechselnden dünnen Lagen.

Die Quarzkörner sind scharfeckig und schliessen häufig Biotitblättchen und Magnetkieskörnchen ein. In diesem Liegend-Salbandschiefer finden sich auch Partien, in denen das eine oder andere der erwähnten Silicate, Granat, Staurolith, Biotit, fast ganz verschwindet und in einem Dünnschliffe eines granatfreien, an Staurolith sehr reichen Schiefers konnte an den eckigen Quarzkörnern eine Erscheinung beobachtet werden, die ganz an die Regeneration von Quarz, wie sie zuerst von Törnebohm am Dalasandstein beschrieben wurde, erinnert. Die

Quarzindividuen zeigen, aber nur zwischen gekreuzten Nicols hervortretend, häufig einen deutlich abgerundeten Quarzkern und eine Randzone, die Grenze zwischen beiden ist eine deutliche, aber ungemein zarte und nicht etwa durch Flüssigkeitseinschlüsse markirte.

Andere Partien dieses Liegendschiefers sind fast ganz frei von Granat und Staurolith, dafür erscheint aber neben Biotit ein grüner, stark pleochroitischer Chlorit, der wie der Biotit reich an Einschlüssen von Erzkörnchen ist.

Die Quarzkörner führen, wie in der oben beschriebenen staurolithreichen Varietät, als Einschlüsse neben Flüssigkeit auch solche von äusserst winzigen, scharf ausgebildeten farblosen Rhomboëderchen eines Carbonates. Staurolith ist hier sehr selten in langen unregelmässigen prismatischen Individuen, reich an Einschlüssen von Erz- und Quarzkörnchen.

E. Das Hangendgestein, die Itabirite (Eisenglimmerschiefer).

Auch mit dem Namen „Itabirit“ werden seit v. Eschwege verschiedene Gesteinsarten, deren Entstehung offenbar eine verschiedene war, bezeichnet; bald sind es schiefrige, fast nur aus Quarz und glimmerigem Eisenglanz bestehende, und solche kommen bei Passagem vor, bald wieder körnige Gesteine von denselben Gemengtheilen übergehend in ganz reine Hämatitfelse, wie bei Itabira do Campo, dann sind sie oft sehr reich an Martitkrystallen. Die Eisenglimmerschiefer der Umgebung von Passagem-Ouro preto zeigen gewisse Eigenthümlichkeiten, die auf eine grosse Uebereinstimmung mit den Eisenlagern von Nåverhaugen hindeuten, die J. H. L. Vogt[5]) meisterhaft in seinen „Salten og Ranen“ beschrieb und auf eine ganz gleiche Entstehungsart, wie sie Vogt für die norwegischen Eisenglimmerschiefer annimmt, verweisen. So zeigen die Eisenglimmerschiefer:

1. sehr häufig eine zellig-poröse Structur, die den Eindruck macht, als ob ein Gemengtheil gleichsam herausgeätzt worden wäre. Diese Porosität zeigt der Eisenglimmerschiefer nicht etwa nur an der Oberfläche, sondern auch durchgehends in den tieferen Schichten,

2. zeigt die mikroskopische Untersuchung, dass Calcit kein ungewöhnlicher Gemengtheil in Eisenglimmerschiefern ist, wenn auch kein wesentlicher; die Calcitkörnchen sind wie die Quarzkörner zahnartig ineinandergreifend mit letzteren verwachsen und sehen wie primäre Gemengtheile des Gesteins aus. So sind die Salbandschiefer am Contact mit dem Eisenglimmerschiefer (dem Hangendgestein) bei Passagem reich an Carbonatgemengtheilen, auch die Quarzkörner führen Einschlüsse von Calcitrhomboëderchen.

3. Sehr häufig finden sich in den Eisenglimmerschiefern oft nur wenig mächtige Bänke eines krystallinischen Kalkes eingelagert; diese Kalke sind oft reich an verschiedenen Kalk- und Magnesiasilicaten, wie Aktinolith, Granat, dem oben erwähnten Cummingtonit und führen auch häufig Magnetkieskrystalle, wodurch sie oft an Contactkalke erinnern.

4. Führen auch die Eisenglimmerschiefer, wie oben erwähnt wurde, nicht selten meist der Amphibolgruppe angehörige Silicate.

Es ist also auch bei dem brasilianischen Eisenglimmerschiefer ein inniger Zusammenhang zwischen diesem und Kalksteinen nachweisbar, und so scheint mir daher auch J. H. L. Vogt's Hypothese über die Entstehung derselben, durch Sedimentation von Eisenoxydulcarbonatlösungen, in vollem Maasse auf die brasilianischen Gesteine anwendbar. Die Bildung der Kalk-Magnesia-Silicate fand in den Gesteinen später statt und ist wahrscheinlich einer Contactmetamorphose zuzuschreiben.

Den brasilianischen Eisenglimmerschiefern fehlt nur Apatit, der nach Vogt in den norwegischen Erzvorkommen reichlich vorhanden ist.

Vollkommen verschieden von diesen Eisenglimmerschiefern sind die oft ganze Berge bildenden körnigen, oft bis massigen Eisenglanzvorkommen Brasiliens, die ebenfalls alle als Itabirit bezeichnet werden. Mit Recht hat O. A. Derby schon mehrmals darauf hingewiesen, dass wie mit dem Namen Itakolumit ebenso mit Itabirit verschiedene Gesteinsarten bisher bezeichnet werden und dass eine Präcisirung der verschiedenen Gesteine von grösster Nothwendigkeit ist.

F. Das Liegend-Gestein, die Glimmerschiefer.

Die Glimmerschiefer bieten keine besonderen Eigenthümlichkeiten bei der mikroskopischen Untersuchung, und es soll nur noch darauf hingewiesen werden, dass dieselben nahe am Quarzgange noch reich an Granatkörnern, grossen Staurolithkrystallen, Biotit und Kieskörnern sind, dass sich aber die erwähnten Silicate nach der Tiefe hin mehr und mehr verlieren, der Biotit durch Muscowit ersetzt und so das Gestein einem gewöhnlichen Glimmerschiefer, reich an Muscovit ähnlich wird, eine Eigenthümlichkeit, auf die schon Ferrand hinwies.

Schlussfolgerungen.

Aus den vorstehenden Resultaten der mineralogischen und petrographischen Untersuchung sowohl der Ganggesteine wie der Liegend- und Hangendgesteine glaube ich folgende Schlüsse ziehen zu können, die der Art und Weise des geologischen Auftretens des Quarzganges entsprechen:

[5]) Vergl. das Ref. i. dieser Zeitschr. 1894. S. 30.

1. **Der Quarzgang von Passagem ist intrusiver Natur und eine ultrasaure Granitapophyse.**

Dafür spricht einerseits das ganz nahe Auftreten eines Granitmassivs, ca. 1 km Luftlinie, im Thale des Rio Carmo bei Sao Sebastiano; obwohl kein directer Zusammenhang des Quarzganges von Passagem mit diesem Granit nachgewiesen werden kann;

andererseits das wenn auch spärliche aber sicher nachgewiesene Vorkommen der für granitische Gesteine so überaus charakteristischen accessorischen Gemengtheile Zirkon, Monazit und Xenotim in scharfkantigen, nicht gerollten Kryställchen. Ferner scheint mir auch das Auftreten eines dem Albit nahestehenden Feldspaths im Quarzgang für granitischen Ursprung desselben zu sprechen, auch die Glimmerminerale fehlen nicht. Albit ist bekanntlich ein sehr häufiger Bestandtheil der pegmatitischen Granitgänge.

Schon J. Lehmann hat in seinem Werke „Ueber die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine" darauf hingewiesen, dass diese albitführenden, quarzreichen pegmatitischen Granitgänge keine Lateralsecretionsgänge, sondern eruptive Gänge sind und dass auch gewisse Quarzgänge, in denen der feldspathige Gemengtheil fast ganz zurücktritt, sicher granitischen Ursprungs sind. Jüngst hat auch J. P. Iddings sich dafür ausgesprochen und sagt bei Besprechung der chemischen Constitution der massigen Gesteine, dass es ebenso, wie wir eruptive Gesteine kennen, denen Kieselsäure ganz fehlt (die eruptiven Magneteisenlager, Jacupiraugite), es auch Gesteine eruptiven Ursprungs giebt, die fast aus reinem Quarz bestehen. „In the direction of the maximum limit of silica, there are rocks consisting of alkali-feldspars and abundant quartz, which may grade into pure quartz, as suggested by Lehmann and Howitt; certain quartz veins being eruptive and extreme forms of aplitic intrusions. Thus the oxyde molecule, SiO_2, appears to be capable of separation by processes of differentiation from other silicate molecules."

2. **Der eruptive Quarzgang durchbrach den Quarzschiefer = itacolumitschiefrige Quarzite Ferrand's), ihn zertrümmernd und zum Theil resorbirend, und bildete sowohl gegen das Hangende wie gegen das Liegende eine deutliche Contactzone.**

Die hier wiedergegebenen (Fig. 100) Detailprofile des Quarzganges veranschaulichen sehr gut die Zertrümmerung des dem Glimmerschiefer und Eisenglimmerschiefer zwischengelagerten Quarzitschiefers; dass dieser keine Contactwirkungen aufweist, ist bei dem Reichthum des Gesteins an Quarz nicht zu verwundern.

Eine ausgezeichnete Contactwirkung zeigt sich jedoch nach meiner Meinung in den Salbändern des Quarzganges; die im Liegenden befindlichen staurolithführenden Graphitschiefer und die Granat-Staurolith-Quarzschiefer, deren Mächtigkeit relativ eine sehr geringe, nur wenige Meter betragende ist, sind ebenso wie die hercynitführenden Cummingtonitschiefer des Hangenden echte Contactgesteine. Die Contactwirkung lässt sich auch noch über die schmale Salbandzone hinaus verfolgen, jedoch nicht sehr weit, da in den Liegendglimmerschiefern Staurolith, Granat, Biotit gegen die Tiefe hin bald verschwinden und auch die Eisenglimmerschiefer gegen die Höhe hin Cummingtonit und Hercynit verlieren und ganz normal werden.

Die oben beschriebenen Minerale: Turmalin, Andalusit, Staurolith, Disthen, Granat, Biotit, Hercynit u. s. w. sind bekanntermaassen für Contactgesteine sehr charakteristisch; man kann aber einwenden, dass dieselben den durch Regionalmetamorphose stark veränderten Schiefergesteinen nicht fremd sind. In der That sind die Wirkungen der Regionalmetamorphose häufig ganz gleiche wie die der Eruptiv-Contactmetamorphose, hier scheint mir aber für letztere der Umstand zu sprechen, dass die Contactzone eine nur ganz schmale ist und bei einer intensiven regionalen Metamorphose sich die Wirkung auf viel grössere Entfernung hätte erstrecken müssen.

3. **Der Quarzgang von Passagem ist demnach jünger als alle drei, miteinander wechsellagernde, metamorphosirte Sedimente darstellende, gebirgsbildende Schiefergesteine, Glimmerschiefer, Quarzitschiefer und Eisenglimmerschiefer.**

Thonige, quarzreiche und eisenkalk- und magnesiareiche Sedimente, miteinander wechsellagernd, wurden steil aufgerichtet und durch Druckwirkungen zu Glimmerschiefern, Quarzitschiefern und Eisenglimmerschiefern umgewandelt; dann durchbrach der eruptive Quarzgang diese Schiefer an der Grenze zwischen dem Glimmer- und Eisenglimmerschiefer und metamorphosirte dieselben auf kurze Strecke hin im Contact. Dass auch der Quarzgang und die Contactschiefer späterhin Druckwirkungen ausgesetzt waren, darauf verweist die nicht selten beobachtbare undulöse Auslöschung in den Quarzkörnern dieser Gesteine.

Das gediegene Gold ist unzweifelhaft wie der Calcit eine secundäre aus Lösungen abgesetzte Infiltration. Was den Ursprung der Kiese betrifft, so möchte ich nur er-

wähnen, dass sowohl der Magnetkies wie
ler Arsenkies unter Umständen erscheinen,
lie auf eine primäre, das ist mit der Bildung
les Quarzganges zusammenfallende Ent-
tehung derselben hinweisen, da Magnetkies
gleichsam als Gemengtheil innigst verwachsen
n den Contactschiefern erscheint und Arsen-
ieskrystalle als Einschlüsse im Andalusit
und aufs innigste mit Turmalin vergesell-
schaftet, lebhaft an Sublimationsproducte erinnern. Aehnliche fast kiesfreie Quarzgänge, Glimmerschiefer durchbrechend, nur wenige Meter mächtig, goldführend und relativ reich an prächtig ausgebildeten Monazitkryställchen, finden sich an verschiedenen Punkten von Minas Geraes und Goyaz.

Commissao geographica e geologica de São Paulo (Brazil), Mai 1898.

Referate.

Die Entstehung von Goldgängen in Australien und Neu-Seeland. (John R. Don. Transactions Am. Inst. of Mining Engineers. Chicago Meeting. Febr. 1897.)

Der Verfasser, welcher Lehrer der Geo-
gie an der Universität Otago in Neu-See-
nd ist, hat eine mehr als siebenjährige
eologische und chemische Thätigkeit dar-
af verwendet, die beiden Gangtheorien der
ateralsecretion und der Ascension zu
rüfen bezüglich ihrer Anwendbarkeit auf
ustralische und neuseeländische Goldgänge.
as Hauptgewicht wurde dabei auf chemi-
che Untersuchungen der Nebengesteine ge-
gt, und zwar sowohl aus verschiedenen
eufen als auch aus verschiedenen Entfer-
ungen von den Gängen. Ueber 400 Proben
urden auf ihren Gehalt an Gold, Silber
nd Sulfiden untersucht. Was das Gold
belangt, so prüfte Verf. verschiedene Me-
oden, um dasselbe in Gesteinen bis zu
nem Gehalt von 0,02 g herab in der Tonne
n 1000 kg schätzen zu können. Eine
xtraction mit Cyankalium hat er nicht
rsucht, wohl aber mit Jod, Brom und
hlor. Diese Methoden zeigten sich jedoch
le weniger verlässig als eine mit den
thigen Vorsichtsmaassregeln ausgeführte
ockene Ansiedeprobe mit zu diesem Zweck
sonders gereinigtem Blei. Die verwende-
n Gesteinsproben wogen meist über 2 kg.
enn die erhaltenen Goldkörner so klein
aren, dass sie nicht gut gewogen werden
nnten, wurden sie unter dem Mikroskop
messen, wobei es sich als sehr nützlich
wies, dieselben nach dem von G. F. Goy-
er in Adelaide angegebenen Verfahren vor-
r in eine Bohrsäureperle einzuschmelzen.
Es zeigte sich sehr bald, dass in allen
roben aus grösseren Gebirgsteufen, in
elche die zersetzenden Atmosphärilien nicht
ndringen, das Gold ausnahmslos an Sul-
de gebunden war. Daher wurden in sol-
chen Fällen später zur Vereinfachung der Arbeit die $2\frac{1}{4}$ kg Material zuerst mechanisch concentrirt und nur der die Sulfide enthaltende schwerere Theil mit Blei angesotten. Wiederholte Controllen ergaben stets, dass dieses Verfahren genügte. Alle Proben wurden doppelt angefertigt.

Um die Sulfide zu bestimmen, wurde zuerst Magneteisen mit dem Magneten ausgezogen, und von dem übrigen wurden einige Proben von je 5 g entweder mit Sonstad's Lösung von Jodquecksilber in Jodkalium oder mit borowolframsaurem Cadmium einer Trennung nach dem specifischen Gewicht unterworfen, und alles, was mehr als 3,18 wog, wurde als Sulfide in Rechnung gezogen. Nach solchen und gelegentlich noch anderen Methoden hat Verf. eine Anzahl der bedeutendsten Goldlagerstätten in den beiden australischen Colonien Victoria und Queensland[1]) sowie auf Neuseeland[1]) untersucht, und zwar 1. die tiefliegenden Nebengesteine; 2. die einzelnen Mineralien verschiedener Gesteine; 3. die Gesteine der „vadosen“, d. h. über dem Grundwasserspiegel gelegenen Region.

1. Die tiefliegenden Nebengesteine verschiedener Gegenden.

Bendigo in Victoria. Diese Gegend mit ihren merkwürdigen „Sattelriffen“ wurde schon wiederholt in dieser Zeitschrift besprochen[2]). Die im Referat von 1897 S. 98 erwähnten Granaten scheinen in Bendigo gar nicht und in Broken Hill nach Ref. von 1893 S. 295 nur in sandsteinartigen Nebengesteinen, nicht aber in den Goldlagerstätten selbst vorzukommen[3]). Auch an den vom Verf. neu untersuchten Punkten ist das Nebengestein der Sattelriffe ein Wech-

---

[1]) Ueber die einzelnen Lagerstätten vergl. auch d. Z. 1898 S. 96.

[2]) 1893 S. 295; 1894 S. 39, 95, 202: 1897 S. 97; 1898 S. 100. Im Referat von 1894 S. 95 Zeile 5 v. u. soll es heissen „massig“ statt mässig!

[3]) Auf diese Annahme kommen wir im nächsten Heft zurück. Red.

sel silurischer Sandsteine und Schiefer. In der South St. Mungo Grube wurde entlang einer Antiklinale (Sattel) statt eines Sattelriffs ein fast saigerer, 6—18 m mächtiger Gang vorgefunden aus weissem Quarz mit geringen Mengen von Sulfiden, besonders Pyrit, Blende und etwas Bleiglanz. Der Gang ist bereits bis zu einer Tiefe von 400 m in Abbau genommen und hat bedeutende Ausbeute an Gold geliefert. Verschiedene Analysen d. Verf. ergaben 1—$2^3/_4$ Unzen, d. i. 31 bis 86 g Gold in der Tonne Quarz. Auch die Nebengesteine zeigten grösstentheils einen kleinen Goldgehalt bis zu 6 grains d. i. 0,39 g. Im Allgemeinen hängt der Goldgehalt des Gesteins von seinem Gehalt an Sulfiden ab. Jedoch sind die Sandsteine ärmer an Sulfiden als die Thonschiefer, und ihre Sulfide sind selten goldhaltig, während die Sulfide in den Schiefern es in der Regel sind. Ihr Gehalt nimmt aber mit grösserer Entfernung vom Gange ab, und gut nachweisbare Gehalte finden sich nur bis zu Entfernungen von 15 bis 20 m beiderseits des Quarzgangs. Proben, welche frei von Sulfiden sind, enthalten auch kein Gold.

Ballarat in Victoria. Auch hier besteht das Gebirge aus obersilurischen Thonschiefern und Sandsteinen und enthält zwei parallele N-S streichende, goldführende Zonen. In der westlichen Zone sind die Schichten stark zusammengeschoben und aufgerichtet und werden von Quarzgängen durchsetzt, welche beinahe alle ebenfalls N-S streichen und von so zahlreichen Quertrümern begleitet sind, dass dadurch stellenweise mächtige „Stockwerke“ entstehen. In der östlichen Zone sind dieselben Schichten nur zu Sätteln und Mulden gefaltet wie bei Bendigo. Jedoch treten hier nirgends Aufblätterungen und die daraus entstehenden Sattelriffe auf, sondern überall sind entlang den Sätteln Bruchspalten entstanden und durch deren Ausfüllung Gänge von goldführendem Quarz. Der Goldgehalt der Gänge ist aber ein sehr wechselnder, und es ist sehr merkwürdig, welchen grossen Einfluss darauf die sogenannten „Indicatoren“[4]) ausüben. Mit diesem Localnamen bezeichnet man nämlich gewisse dünne Thonschieferschichten, reich an kohligen Stoffen, sowie an Eisenkies und Arsenkies. Wo die Quarzgänge diese „Indicatoren“ durchsetzen, zersplittern sie sich, und es treten an diesen Stellen stets Adelsvorschübe auf und nicht selten bedeutende Anhäufungen von Gold, bisweilen Klumpen von mehr als 100 Unzen Gewicht, während die übrigen Theile derselben Gänge oft gar kein Gold enthalten. Die Indicatoren lagern vollständig concordant mit den in der bebauten Gegend meist fast vertical aufgerichteten Schichten der Thonschiefer und Sandsteine, welche beiden Gesteine ebenfalls oft Kiese führen. Die Indicatoren machen auch alle Biegungen und Verwerfungen der übrigen Schichten mit. Die chemischen Untersuchungen des Verf. zeigten auch in diesem District, dass alle Nebengesteine, welche unzersetzt sind und keine Sulfide enthalten, frei von Gold sind, einerlei, ob man die Proben in der Nähe oder fern von den Quarzgängen nimmt. Das Gold kann daher nicht aus dem Nebengestein ausgelaugt sein. Dasselbe wurde vielmehr wahrscheinlich in Lösung auf gewissen Rutschflächen und Ruscheln aus der Tiefe heraufgeführt, welche häufig die Quarzgänge abschneiden und deren aus Zerreibungsproducten bestehendes Ausfüllungsmaterial oft goldreich ist, besonders dann, wenn es Kiese oder bedeutende Mengen von organischen Stoffen enthält. Von letzterwähnten Umständen hängt auch der Goldgehalt der Indicatoren und der übrigen Nebengesteine ab, wie sich auch wohl der hohe Goldgehalt der Quarzgänge in der Nähe der Indicatoren so erklären dürfte. Verf. giebt keine Auskunft darüber, weshalb er ein Aufsteigen der Goldlösungen in den Quarzgangspalten selbst ausschliesst. Da indessen ein mitgetheilter Verticalschnitt (nach Rickard) zeigt, dass die Quarzgänge der Gegend mit einem überaus flachen Einfallen die stark aufgerichteten Schichtgesteine durchsetzen, so mag Verf. vielleicht das Niedersetzen derselben in grössere Teufen bezweifeln und damit auch ihre Fähigkeit, Lösungen nach oben zu führen.

An einer Stelle wurde durch den Bergbau stark zersetzter Felsitporphyr erschlossen. Derselbe bildet einen 10 m mächtigen Gang, welcher an beiden Salbändern stark mit Pyrit durchsetzt war, in Würfeln bis zu 18 mm Durchmesser krystallisirt. Bisweilen fanden sich auch etwas Bleiglanz und Blende. Die Analysen ergaben auch hier einen Goldgehalt nur in solchen Gesteinspartien, welche Sulfide enthielten, und zwar in einem mit der Menge der Sulfide wachsenden Grade. Jedoch erwiesen sich einige Pyritproben auch frei von Gold.

Walhalla in Victoria. Eine lange schmale Goldzone erstreckt sich in der Colonie Victoria von Jamison südwärts bis Walhalla. Diese Zone zeichnet sich von den obengenannten nicht nur durch den grössten Goldreichthum einiger ihrer Riffe aus, sondern auch durch folgende Umstände.

[4]) Vergl. d. Z. 1898 S. 99 und 112.

Während nämlich in Bendigo und Ballarat die Riffe im Untersilur liegen, in welchem Gänge von Eruptivgesteinen nicht häufig auftreten und sich dann meist als jünger als die Riffe nachweisen lassen, so liegen in der Zone von Walhalla die Riffe in obersilurischen Schiefern und Sandsteinen und zeigen gewisse Beziehungen zu den reichlich vorkommenden Eruptivgesteinen, welche hier älter als die Riffe sind. Bis jetzt sind keine abbauwürdigen Goldquarzriffe in dieser Gegend aufgefunden worden, welche nicht mit Eruptivgesteinen in Zusammenhang standen. Bisweilen sind mächtige Gänge solcher Gesteine nahezu söhlig von Goldquarzgängen durchsetzt, welche sich beiderseits des Eruptivganges in den Sandsteinen und Schiefern auskeilen. In anderen Fällen wird ein Eruptivgang einerseits oder beiderseits von Goldriffen begleitet und stellenweise durchsetzt. Von welcherlei Art die Eruptivgesteine sind, giebt Verf. in dem vorliegenden Aufsatz nicht an. Da jedoch früher (s. Ref. d. Z. 1894 S. 202 und 203) ausser spättertiären Basaltlaven nur eruptive Granite von einem geologischen Alter zwischen Untersilur und Devon erwähnt sind, so werden wohl diese letzteren Gesteine gemeint sein. Infolge obiger Sachlage wurde von früheren Autoren, insbesondere auch von H. A. Thompson, Transact. Roy. Soc. of Victoria. Bd. VIII. S. 228—249, der Goldgehalt der Riffe von den Gesteinsgängen hergeleitet, ohne diese selbst auf einen Goldgehalt zu prüfen. Die zahlreichen Analysen des Verf. ergaben indessen, dass die Eruptivgesteine, fern von den Quarzriffen, keine Sulfide und kein Gold enthalten, dass sie dagegen mit der Annäherung an die Riffe, wo sie in der Regel auch zersetzt sind, mehr und mehr Quarz aufgenommen haben und mit diesem oft auch Sulfide und Gold. Wo aber das anstossende Quarzriff taub ist, da hält auch das Eruptivgestein kein Gold. Alle diese Umstände weisen darauf hin, dass das Gold aus den Quarzgängen ins Nebengestein gelangt ist und nicht umgekehrt.

Gympie in Queensland. In dieser Colonie wird an drei verschiedenen Punkten Goldbergbau getrieben, nämlich am Mount Morgan, wo nur eine einzige Grube besteht, ferner bei Gympie und bei Charters Towers, an welchen beiden Orten eine grössere Anzahl von Gruben bauen, weshalb man diese Gegenden als „Goldfelder“ bezeichnet. Das Gympie Goldfeld ist nur etwa 3 km lang und 1 km breit, und im N, S und W von grossen Verwerfungen begrenzt. Nach W. H. Rands (Report on the Gympie Goldfield, Brisbane. 1889.) besteht der District aus einer ungefähr 600 m mächtigen Schichtenreihe von Grauwacken, metamorphosirten Sandsteinen, grauen und schwarzen kohligen Thonschiefern, feineren und gröberen Conglomeraten, endlich von Breccien und von Kalkstein. Dazwischengelagert finden sich Decken von oft mandelsteinartig struirten vulcanischen Gesteinen, von vulcanischen Tuffen und von stark zersetzten, nicht näher bestimmten „Grünsteinen“. Das Alter der Schichtgesteine wurde von J. Etheridge als „permocarbonisch“ bestimmt, d. h. als einer Uebergangszeit zwischen Carbon und Dyas zugehörig. Die meisten obigen Schichtgesteine führen mehr oder weniger Eisenkies. Insbesondere sind manche dunkle kohlige Thonschiefer voll von kleinen kubischen Pyritkrystallen. Die Goldquarzriffe sind echte Gänge, welche die etwa 20° fallenden Schichten fast senkrecht durchsetzen. Am reichsten an Gold sind sie jeweils an solchen Stellen, wo sie dunkle kohlige Thonschiefer zum Nebengestein haben. Die chemischen Untersuchungen ergaben, dass sulfidfreie Nebengesteine kein Gold führen. Die dunklen Thonschiefer sind nur da goldhaltig, wo sie Pyrit halten, und zwar ganz besonders in der Nähe der Riffe. Der Pyritgehalt ist viel grösser beim Riff als fern davon. Der Pyrit selbst ist viel reicher an Gold beim Riff als in einiger Entfernung von ihm. In der Nähe eines Riffes sind auch andere Nebengesteine, wie z. B. Conglomerate und Grünsteine, goldhaltig, soweit sie Pyrit führen. Dies alles zeigt, dass das Gold von den Quarzgangspalten aus in die Nebengesteine gekommen ist.

Charters Towers in Queensland. In dieser Gegend liegen die sehr reichen Goldquarzgänge nicht in Schichtgesteinen, sondern in krystallinen Massengesteinen, insbesondere Quarzdioriten und Tonaliten. Aber auch diese ganz anderen Nebengesteine zeigen im Goldgehalt dasselbe Verhalten zu den Quarzgängen, welches bei den obenerwähnten Vorkommnissen beobachtet wurde. Auch diese Nebengesteine sind an sich goldfrei und nehmen nur in der Nähe der Gänge Pyrit auf, nebst Spuren von Blende und Bleiglanz und mit diesen Sulfiden auch einen geringen Goldgehalt.

Macetown in der Provinz Otago, auf der Südinsel von Neuseeland. Die Goldgänge von Otago finden sich in krystallinen Schiefern, welche hauptsächlich Phyllite sind, mit allmählichen Uebergängen in stark zusammengefaltete Glimmerschiefer. Sie enthalten zahlreiche Quarzblätter, meist 2 bis 5 cm dick, bisweilen zu 30 cm dicken Linsen anschwellend. Die Quarzgänge durchsetzen

diese Schiefer. Der Macetown-Bezirk liegt etwa 30 km nordöstlich der Stadt Queenstown. In der Tipperary-Grube wurde durch zahlreiche Proben nachgewiesen, dass die Glimmerschiefer in Entfernungen von 60 m und darüber von einem Goldquarzgang kein Gold mehr enthalten, selbst dann nicht, wenn sie reich an Pyrit und anderen Sulfiden sind. In der Nähe eines solchen Ganges dagegen halten sie um so mehr Gold, je mehr Sulfide vorhanden. Die Quarzblätter und Linsen führen nur in der Nähe der Gänge bemerkbare Mengen von Sulfiden. Untersuchungeu in der einige km weiter liegenden Premiergrube ergaben mit Obigem übereinstimmende Resultate.

Reefton, Provinz Nelson, auf der Südinsel von Neuseeland. Die Formation ist hier Devon und Carbon. Aber nur letzteres enthält Goldquarzriffe. Diese sind hier keine fortlaufenden Gänge, sondern bestehen aus zahlreichen, unregelmässig gestalteten Butzen, welche in Reihen angeordnet und durch dünne, mit Quarz oder mit thonigen Stoffen erfüllte Spalten mit einander verbunden sind. Die Quarzbutzen verzweigen sich in allen Richtungen in das Nebengestein. Sie liegen stets in weicheren, zerbrochenen und zerriebenen Gesteinspartien und keilen sich im festeren Gestein aus. Die chemischen Untersuchungen haben gelehrt, dass die harten Carbonschiefer sehr wenig Pyrit enthalten und kein Gold; dass das zertrümmerte Nebengestein um die Butzen herum viel mehr Pyrit hält und dass dieser Pyrit in der Nähe der Butzen goldhaltig ist; endlich dass die Schiefer in Entfernungen von 40—50 m von den Riffen selbst dann goldfrei sind, wenn sie ansehnliche Mengen von Pyrit enthalten.

Thames auf der Coromandel-Halbinsel der Nordinsel von Neuseeland. Dieser ausserordentlich goldreiche Bezirk besteht ganz aus Eruptivgesteinen, und zwar aus frühtertiären Hornblende- und Augitandesiten, welche in abwechselnden Zonen bald frisch und hart, bald zersetzt und weich sind. Den zersetzten Andesit nennt Verf. „Propylit“.

Goldquarzgänge kommen in beiden Gesteinsvarietäten vor, sind aber im harten Gestein nicht abbauwürdig. Der Propylit ist oft stark mit Pyrit durchtränkt und ist von zahlreichen, annähernd parallelen Quarzgängen durchzogen, deren Gold in der Regel 30—40, bisweilen auch bis 60 Proc. Silber enthält, während das aus den Pyriten des Propylits selbst gewonnene Metall weit überwiegend aus Silber besteht mit durchschnittlich 23 Proc. Gold. Im Uebrigen zeigte die Untersuchung zahlreicher Proben der Nebengesteine, dass der harte Andesit sehr wenig Sulfide und kein oder nur Spuren von Gold und Silber führt, der pyritführende Propylit dagegen grössere, aber stark und unregelmässig wechselnde Mengen der Edelmetalle, jedoch höchstens etwa $^1/_2$ g Gold in der Tonne, während der Goldgehalt der benachbarten Quarzgänge 25 g erreicht.

Auch der harte Andesit enthält so allgemein etwas Pyrit, dass es schwierig war, zwei Proben aufzufinden, welche sich als ganz frei von Sulfiden erwiesen. Diese Proben enthielten kein Edelmetall.

2. Untersuchung der einzelnen Mineralien verschiedener Gesteine.

Bekanntlich hat F. v. Sandberger darzuthun versucht, dass die meisten Erzgänge ihren Gehalt an schweren Metallen aus ihren Nebengesteinen bezogen haben und dass diese Metalle ursprünglich als Silicate in den basischen Mineralien der krystallinen Silicatgesteine vorhanden gewesen seien, und zwar hauptsächlich in Glimmern und Hornblenden.

Becker führte in gleicher Weise den Gold- und Silbergehalt des Comstockgangs in Nevada auf den Augit des benachbarten Diabases zurück. Park hat in seinem Bericht über die Goldfelder von Thames in Neuseeland (New Zealand Mining Report of 1893) die Vermuthung ausgesprochen, dass die Edelmetalle dieser Gegend aus den Pyroxenen der dortigen Andesite herstammen, welche Ansicht schon früher für das Hauraki Goldfeld (Austral. Ass. Adv. Sci. I. 1887. S. 245—274) von Prof. F. W. Hutton aufgestellt worden war. Letzterer hält es indessen auch für möglich, dass die Magnetite der Silicatgesteine ursprünglich Gold und Silber enthielten. Den Untersuchungen Sandberger's ist von Stelzner, denjenigen Becker's von Pošepny entgegengehalten worden, dass sie ihr Untersuchungsmateria[l] der näheren Umgebung der Erzgänge entnommen haben, und dass die Metalle daselbs[t] wahrscheinlich aus dem Gang ins Nebengestein infiltrirt und nicht als Silicate, sondern als Sulfide darin vorhanden seien. Es ha[t] deshalb schon Referent in seiner Geologi[e] des Münsterthales (III. Theil Erzgänge) di[e] aus den Gneissen isolirten Glimmer au[f] Schwefel geprüft und in der That eine geringe, aber quantitativ bestimmbare Meng[e] davon nachgewiesen (l. c. S. 106). Verf. ha[t] nun auf diese Einwände Rücksicht genommen, indem er einerseits, soweit dies anging, sei[n] Material aus grösseren Entfernunge[n] von den Gängen dem Nebengestein en[t]-

ıdrerseits jedes Gestein zuerst auf
ıtersuchte. Waren Sulfide vorhanden,
n diese mittels des Sichertrogs aus-
nt und ihr Gehalt an Gold und
stimmt, das übrige aber nicht weiter
t. Die Isolirung einzelner Mineralien
ır mit solchen Gesteinen vorgenom-
lche sich als schwefelfrei erwiesen
Da es hierbei nur darauf ankam,
ıügende Menge eines bestimmten
aus einem Gestein zu erhalten, so
solche Mineralien, wenn sie in
Krystallen oder Aggregaten vor-
vаren, aus dem zertrümmerten Ge-
; der Zange ausgelesen. Wo dies
glich war, wurde das Gestein feiner
und im Sichertrog die leichteren
n (Quarz, Feldspath) thunlichst
ıchlemmt, und das übrige Material
mittels der bekannten schweren
ıiten, meist mit Klein's borowolfram-
Cadmium, in einzelne Mineralien
n, um dieselben auf Edelmetalle zu
Magnetit wurde mit dem Magneten
ɪn. Auf diese Weise hat Verf.
ːinsproben verschiedener Gegenden
:.

Neuseeland untersuchte er schwarze
se Glimmer aus Gneissen und Gra-
rnblende aus Syenit, aus syenitischem
ıd aus Andesit, Pyroxen aus Andesit,
Magnetit aus Chloritschiefer, Horn-
ıiefer, Phonolith und Basalt. Die
mengen der isolirten und zu den
erwendeten Mineralien betrugen fast
schen 25 und 200 g. In keiner
onnte Gold oder Silber nach-
n werden.

Victoria in Australien isolirte Verf.
de aus Diorit und Syenit, Glimmer
niten, Magnetit aus Basalt; von
and in Australien Glimmer und
de aus Tonalit. Auch hier wurden
ıtive Resultate erhalten.

rerseits befanden sich unter den
insproben neun, welche Sulfide ent-
nd in diesen Sulfiden zum Theil
elmetalle; nämlich folgende:

tischer Gneiss von der Westküste
o, Neuseeland. 500 g Gestein er-
g Magnetkies mit etwas Kupferkies
0,0003 g Silber.

iches Gestein aus einer andern
lerselben Provinz. 500 g ergaben
Magnetkies und Pyrit, aber kein
ll.

›lende-Granit derselben Provinz.
'gaben 12,2 g Magnetkies und Arsen-
ı Edelmetall.

ner-Diorit derselben Provinz. 1000 g
ergaben 4,9 g Pyrit mit 0,002 g Gold und Spur von Silber.

Granit mit Kiesader aus der Provinz Westland, Neuseeland. 1000 g ergaben 28,9 g Arsenkies und Magnetkies mit etwas Bleiglanz. Die Sulfide enthielten 0,0002 g Gold und etwa halb so viel Silber.

Diorit mit Ader von Kupferkies aus der Gegend von Walhalla in Victoria, Australien. 1000 g ergaben 16,5 g Kies mit 0,026 g Silber und kein Gold.

Muscovit-Granit mit grossen Hornblendekrystallen von Bendigo, Victoria. 1000 g ergaben 16 g Pyrit frei von Edelmetall.

Aphanitischer Diorit, stark zersetzt und Calcit führend, der „Grünstein" des Gympie-Goldfelds in Queensland, Australien. 1000 g ergaben 8 g Pyrit frei von Edelmetall.

1000 g einer anderen Probe desselben Gesteins ergaben 42,7 g Pyrit und Bleiglanz mit 0,0001 g Gold und 0,0002 g Silber.

Aus allen diesen mühevollen Mineraluntersuchungen des Verf. geht übereinstimmend hervor, dass die Edelmetalle von Australien und Neuseeland in den Nebengesteinen der Lagerstätten sowohl, als auch in solchen Silicatgesteinen, welche von den Lagerstätten entfernt sind, niemals in Silicatmineralien in nachweisbarer Menge vorkommen, sondern stets nur in Sulfiden, aber auch in diesen nicht immer.

3. Die vadose Region.

Es ist schon mehrfach bei Beschreibungen verschiedenster Erzlagerstätten darauf aufmerksam gemacht worden, dass die Lagerstätten in oberen Teufen und insbesondere in der über dem Grundwasserspiegel liegenden „vadosen" Region sich anders verhalten als in ihren tiefer liegenden Theilen. In den Goldfeldern von Australien und Neuseeland ist fast überall die Beobachtung gemacht worden, dass die vadose Region reicher an Gold ist als die Teufe. Verf. meint, dass dieser Umstand sich auf zweierlei Art erklären lasse. Sind bei Bildung der Lagerstätten die Goldlösungen von unten aufgestiegen, so haben sich mit der Annäherung an die damalige Erdoberfläche Druck und Temperatur rasch vermindert, wodurch oben ein reicherer Niederschlag entstand. Ist dagegen das Gold aus dem unmittelbaren Nebengestein von atmosphärischen Wassern ausgezogen worden, so kann die Anreicherung in der Nähe der Erdoberfläche daher rühren, dass diese Wasser hier reicher an Sauerstoff sind und daher eine stärkere Zersetzung von Kiesen und Auslaugung mögen bewirkt haben. In beiden Fällen müssen natürliche Lösungs-

mittel für Gold in den Wassern vorhanden gewesen sein. Solche Lösungsmittel sind z. B. Brom, Jod, Eisenchlorid, Ferrisulfat (Eisenoxydsulfat), Chlor.

In 53 Proben von Grubenwassern, theils aus der Tiefe, theils aus der vadosen Region, konnte Verf. nirgends Brom und nur in einer Probe eine Spur von Jod nachweisen. Eisenchlorid und Ferrisulfat sind zwar in vielen Grubenwassern, insbesondere da, wo Kiese vorkommen, vorhanden. Jedoch sind die Lösungen schwach, und in gleicher Stärke hergestellte künstliche Lösungen dieser Salze lösten bei mehrmonatlicher Einwirkung keine bemerkbaren Mengen von Gold auf, weder aus feinvertheiltem Metall, noch aus güldischen Kiesen.

Freies Chlor kann leicht dadurch entstehen, dass die bei der Oxydation von Kiesen zu Sulfaten frei werdende Schwefelsäure auf die in natürlichen Wassern fast immer vorhandenen Chloride einwirkt unter Bildung von Salzsäure, welche selbst wieder mit höheren Manganoxyden Chlor erzeugt. Don weist nach, dass insbesondere in der vadosen Region Manganoxyde allgemein verbreitet und manchmal in der Nähe der Quarzgänge angehäuft sind, dass ferner alle Grubenwasser der besprochenen Gegenden Chloride enthalten. Freie Schwefelsäure hat sich in nur wenigen Grubenwassern nachweisen lassen. Dagegen halten die meisten etwas freie Salzsäure, und wenn man die Wasser längere Zeit der Luft aussetzt, so oxydirt sich gelöstes Ferrosulfat zu Ferrisulfat unter Freiwerden von Schwefelsäure und Vermehrung der Salzsäure. Hieraus erklärt es sich auch, dass frische Grubenwasser in Folge ihres Gehalts an Ferrosulfat Goldlösungen fällen, während nach längerem Stehen an der Luft dieselben Wasser bei Gegenwart von Manganoxyden Gold auflösen.

Obgleich es nun dem Verf. nicht gelungen ist, einen Goldgehalt in Grubenwassern unmittelbar nachzuweisen, so ergiebt sich aus Obigem doch die Möglichkeit, dass solche Wasser Gold aus dem Nebengestein ausziehen und in den Lagerstätten wieder absetzen können. Dass dies in der That auch geschieht, darauf weist zunächst folgender Umstand hin. Verschiedene untersuchte alte Grubenhölzer besitzen auch in ihren innersten Theilen, wohin nicht so leicht eine mechanische Einschwemmung erfolgen konnte, einen kleinen Goldgehalt. Auch die von Don nachgewiesene, durchschnittlich grössere Feinheit des Goldes in den höheren Regionen deutet auf stattgehabte Auslaugung, wobei natürlich Silber und unedle Metalle in grösserer Menge aufgelöst werden mussten als Gold. Verf. hat auch zahlreiche Untersuchungen der Nebengesteine in der vadosen Region aus verschiedenen Entfernungen von den Goldgängen vorgenommen und gefunden, dass hier nicht, wie in der Tiefe, der Goldgehalt der Nebengesteine sich hauptsächlich auf die Nähe der Quarzgänge beschränkt, sondern dass er hier sowohl viel bedeutender als auch viel allgemeiner verbreitet ist. Verf. glaubt, dass das Gold hier aus höheren Theilen der Goldquarzgänge herrührt, welche mit Abtragung des Gebirges zerstört wurden, wobei das Gold sich zum Theil vielleicht mechanisch, zum grösseren Theil aber wohl in oben erwähnter Weise aufgelöst, in den zersetzten Gesteinsmassen der vadosen Region verbreitete und darin von Neuem absetzte.

Endlich erörtert Don noch die Frage, ob der Goldgehalt der Sedimente und der in ihnen auftretenden Gänge nicht etwa aus dem Meerwasser herstammen könne, da Sonstadt Gold im Meere nachgewiesen hat. Er prüfte die dortigen Meerwasser auf Gold, zuerst nach Sonstadt's Methoden, dann aber nach einer neuen und wahrscheinlich sichreren. Er dampfte Meerwasser ein, erhitzte das so erhaltene Salzgemenge auf schwache Rotglut, um alle etwa vorhandenen löslichen Haloïdverbindungen des Goldes zu zersetzen und so das Gold frei und in Wasser unlöslich zu machen. Sodann wurde die Masse mit Wasser ausgelaugt und der Rückstand mit Blei angesotten und abgetrieben. Vorgängige Versuche mit künstlichen Goldlösungen zeigten, dass auf diese Weise sämmtliches Gold, und zwar, auch bei Gegenwart von Silber, völlig silberfrei, als Korn erhalten wird. Bei Anwendung dieses Verfahrens auf wirkliches Meerwasser erhielt Verf. aus 100 kg Wasser in einem Fall 0,00042, in einem anderen 0,00046 g Gold. Dagegen ist es ihm nicht gelungen, in heutigen Absätzen an der Meeresküste, auch wenn sie organische Stoffe und Sulfide enthielten, Gold nachzuweisen, noch auch künstlich mittels solcher Stoffe nachweisbare Mengen von Gold aus dem Meerwasser niederzuschlagen. Diese letzteren Versuche waren allerdings etwas roher Art und wohl auch, der Zeit nach, zu kurz, um sie als beweisend dafür zu erachten, dass sich aus dem heutigen Meerwasser kein Gold niederschlage.

Im Uebrigen gehört die vorliegende Arbeit Don's unzweifelhaft zu den wichtigsten, welche in neuerer Zeit über die Entstehung von Erzlagerstätten veröffentlicht worden sind. Sie thut in überzeugender Weise dar,

› Goldgänge von Neuseeland, Victoria
ensland nicht durch Auslaugung der
lbaren Nebengesteine entstanden sind.
berzeugende beruht dabei nicht etwa
onders verschärften Analysen einiger
› oder Mineralien, sondern darauf,
ie gleichartige Untersuchung einer
grossen Anzahl von Proben der
denartigsten Gesteine verschiedener
und Gegenden im Ganzen überein-
ıde Ergebnisse lieferten. Die Frage,
Gold ursprünglich herstammt, ist
damit nicht beantwortet, sondern
ʒeengt.

A. Schmidt.

Minetteformation Deutsch-Lo-ns nördlich der Fentsch. (W. ann. Stahl und Eisen, Juli 1898.)
unteren Dogger im Horizonte der
ı navis und des Ammonites Murchi-
ıuftretenden Minettelager erstrecken
:anntlich in einem 30—40 km breiten
von ungefähr Nancy bis in das süd-
uxemburg und bis in die Südostecke
3. Der auf deutschem Gebiet liegende
zwischen der Landesgrenze und dem
e der Formation hat eine Breite von
ɛm. Durch zwei O-W-Thäler wird
rei kleinere Hochebenen zerlegt. Die
ıte bis zur Orne reichende ist die
Privat-Gravelotte, der übrige Theil
ırch die Fentsch, welche bei dem Ort
Namens entspringt und bei Dieden-
n die Mosel mündet, in die Hoch-
on Neunhäuser-Rangwall und die von
-Arsmeiler zerlegt. Die vorliegende
beschäftigt sich nur mit dem letzt-
en Gebiete, da die beiden andern
›ffmann und Greven schon früher
lben Zeitschrift ausführlich behandelt
(vergl. d. Z. 1897 S. 294)[1]).

Plateau von Aumetz-Arsweiler
ungefähr ein Quadrat von 12—13 km
ınge von einem Flächeninhalt von
50 qkm. Seine Grenzen sind im N
›urg, im W Frankreich, im S das
thal. Der Ostrand ist nicht scharf
ägt, hier sind dem Plateau einige
›pen wie der Michelsberg, die Hardt,
Busch vorgelagert. Die höchsten
liegen an der luxemburgischen Grenze,
r flacht sich das Plateau nach S und
Von O und W fällt die Oberfläche
ıch der Mitte ein; die tiefsten Punkte
in einer den Nonkeiler Grund mit
verbindenden Linie. Drei dem Ost-
rande parallel laufende Erosionsthäler sind vorhanden; sie werden vom Algringer Bach, vom Mühlbach und vom Kaylbach benutzt.

An den Gehängen dieser Thäler und am Ostrand des Plateaus kann man leicht den Schichtenaufbau erkennen. Die Gehäuge des Ostrandes zeigen zu unterst Schichten des obersten Lias, auf denen der Dogger concordant liegt. Der Lias besteht hier aus dunklen Mergeln mit vielen Glimmerblättchen. Der Dogger beginnt mit den in petrographischer Beziehung den Liasmergeln ähnlichen Schichten der Astarte Voltzi und des Ammonites striatulus, die zusammen eine Mächtigkeit von 30—40 m haben. Die hangendste Partie ist an der feinen Schwefelkieseinsprengung leicht zu erkennen. Darüber folgt die Minetteformation aus wechsellagernden Schichten von Minette, Sandstein, Kalkstein und Mergel bestehend, mit einer mittleren Mächtigkeit von 40 m. Mit ihren 3—9 Erzlagern gehört die scharf im Liegenden begrenzte Formation bekanntlich zwei Horizonten an, dem der Trigonia navis im Liegenden und des Ammonites Murchisonae im Hangenden. Zum letztgenannten Horizonte gehört auch der 25 m mächtige blaue Mergel über der Erzformation, der den unteren Dogger nach oben abschneidet. Auf dem meist mergeligen unteren Dogger liegt der mehr kalkige 60—80 m mächtige mittlere, welcher aus dem Sowerbyikalk und dem Korallenkalk mit Ammonites Humphresianus besteht. Der untere mittlere Dogger liegt auf den Höhen des Ostrandes und zieht sich zu beiden Seiten der luxemburgischen Grenze in grossem Bogen nach Deutsch-Oth. Bei Redingen liegt infolge einer Verwerfung die Minetteformation in seiner Höhe, so dass man das Erz im Tagebau gewinnen kann. Der obere Dogger ist durch seine drei unteren Stufen vertreten und ist im Allgemeinen oolithischer Natur; seine Mächtigkeit beträgt 80 m. Er besteht zu unterst aus den Mergelkalken von Longwy mit Ostrea accuminata, dem daraufliegenden Oolith von Jaumont, einem gesuchten Baustein, und den Mergeloolithen von Gravelotte. Die höchsten Schichten des oberen Doggers mit Rhynchonella varians sind in dem in Frage stehenden Gebiet nicht mehr vorhanden.

Die Doggerschichten werden zum grössten Theil von wenig mächtigen Diluvialablagerungen, Bohnerz führenden Thonen und losen Kalkmassen bedeckt, die man zum Tertiär rechnet. Häufig finden sich die Bohnerze in Spalten und trichterförmigen Vertiefungen der Doppelschichten. Wegen des geringen Phosphorgehaltes wurde das z. B. 68,5 Proc.

[1]) ergl. auch d. Z. 1893 S. 295; 1894 S. 101 898 S. 178.

Eisenoxyd enthaltende Bohnerz früher als werthvolles Eisenerz bei Aumetz, Deutsch-Oth und Oettingen in beträchtlicher Menge gewonnen.

Die Minetteschichten bestehen hauptsächlich aus Eisenoolithen, die durch kalkige, thonige und kieselige Grundmasse verkittet sind. Jedes Körnchen besteht aus einem Kieselsäureskelett, welches mit Brauneisen verkittet und damit concentrisch schalig umkrustet ist. Die Farbe ist bald roth, bald braun. Auch Sandkörner mit nur geringem Eisengehalt kommen vor. Je nach der Grundmasse giebt es kalkige, kieselige und thonige Lager. Homogen vom Hangenden zum Liegenden ist im Grossen und Ganzen das braune Lager der Grube St. Michel; im Allgemeinen wechseln aber oolithreichere mit oolithärmeren Schichten ab. Nieren, Nester und Lager von eisenhaltigem Kalk kommen innerhalb der Erzschichten vor. Ein bauwürdiges Lager enthält 30—40 Proc. Fe, 4—20 SiO_2, 4—20 CaO, 2—8 Al_2O_3 und 0,5—2 P_2O_5; ausserdem kommt bis 0,5 MgO und Mn_2O_3 und Schwefel nur in Spuren vor. Der Kieselsäuregehalt kann bei unbauwürdigen Schichten bis 40 Proc. steigen, und Kalk und Mergel können die Oolithkörner fast vollkommen verdrängend bis 50 Proc. ausmachen. Die Zwischenmittel (milder Sandstein, Mergel und Kalkstein) heben sich selten scharf vom Erz ab. Unter „Buch“ versteht man einen thonigen, eisenschüssigen, glimmerreichen Kalk, der als Zwischenmittel im unteren Theile der Minetteformation auftritt.

Die Zusammensetzung der einzelnen Lager kennt man aus den Gruben bei Redingen und denen im östlichen und nördlichen Theile des Plateaus und aus 45 Bohrlöchern, die man in den letzten Jahren gestossen hat. Die Lager sind da am mächtigsten und am zahlreichsten, wo die Formation am mächtigsten entwickelt ist. Das trifft zu in einem 3 km breiten Streifen längs der französischen Grenze von der luxemburgischen Grenze bis Bollingen. Bei einer Formationsmächtigkeit von 44—61 m haben die Lager hier 12 bis 41 m Stärke; ihre Anzahl beträgt 4—9. Während wir bei Esch in Luxemburg ähnliche Verhältnisse finden, nimmt die Mächtigkeit der Formation weiter nördlich ab; ebenso haben wir eine Abnahme nach S und besonders nach O, hier keilen die Lager sozusagen aus.

Innerhalb des in Frage stehenden Gebietes kommen 6 Hauptlager im Gegensatz zu den nur local auftretenden Nebenlagern in Frage. Vom Liegenden zum Hangenden unterscheidet man ein schwarzes, braunes, graues, gelbes, rothkalkiges und rothsandiges Lager; die Farbe wechselt aber auf kurze Entfernungen hin. Nur in dem 3 km breiten Plateaustreifen, in welchem die Formation am mächtigsten entwickelt ist, kommen alle sechs Lager vor; nördlich der Fentsch sind im Allgemeinen nur das graue und das rothsandige Lager immer vertreten, von den übrigen fehlt bald das eine, bald das andere. In petrographischer und stratigraphischer Hinsicht theilt man die Lager in vier Gruppen: die liegendste bilden das schwarze und braune, die zweite das graue und gelbe, die dritte das rothkalkige und die im Hangenden auftretenden Nebenlager, die vierte endlich das rothsandige Lager.

Das schwarze Lager ist durchgängig ausgebildet, ausgenommen den nordöstlichen Theil, in dem es bis jetzt noch nicht nachgewiesen werden konnte. Ebenso wie in Luxemburg scheint es sich auch im nördlichen Theile des Plateaus von Aumetz-Arsweiler gegen O auszukeilen. Die Mächtigkeit nimmt im Allgemeinen mit der der Formation zu. Im südöstlichen Theile der Grube Friede beträgt sie 1,5 m, erreicht aber wieder im W in der Grube St. Michel 9 m. Südlich Bollingen nimmt die Mächtigkeit schnell ab. Wenn sich auch das Lager westlich von Deutsch-Oth schnell auskeilt, so legt es sich doch in der Grube Redingen mit 2 m wieder an.

Der Kieselsäuregehalt des Lagers ist sehr bedeutend. Nur in der Grube Friede beutet man es aus, und hier enthält es 36—37 Proc. Fe, 6—7 CaO, 14—15 SiO_2. Hier nimmt man es als kiesigen Zuschlag zu den kalkreichen Erzen der oberen Partien. Ueber die Ausdehnung des abbauwürdigen Theiles des Lagers lässt sich vorläufig noch garnichts sagen.

Ein selten über 3 m mächtiges, mergeliges Zwischenmittel trennt das schwarze Lager vom braunen. Das letztere ist bedeutend weniger verbreitet als das schwarze. Während es in dem oben genannten 3 km breiten Streifen im N die Landesgrenze überschreitet, ist es südlich von Bollingen und bei Redingen nicht mehr nachzuweisen. Die Mächtigkeit schwankt von 2—4 m. In den Gruben St. Michel und Rothe Erde ist das Erz vorzüglich, es enthält ca. 39—40 Proc. Fe, 4—9 CaO und 5—13 SiO_2. Im Allgemeinen wird das Lager im Plateau von Aumetz-Arsweiler bauwürdig sein.

Zwischen der unteren kieseligen Lagergruppe und dem grauen Lager liegt ein mergeliges, 5—6 m mächtiges Zwischenmittel. Das graue Lager ist in dem vom Verfasser beschriebenen Gebiet überall vorhanden und

durch das massenhafte Vorkommen von Gryphaea ferruginea ausgezeichnet. Kalkausscheidungen mit bis 25 Proc. Eisen sind häufig. Das Hangende besteht aus Bänkling genanntem Muschelkalkstein. Die Mächtigkeit beginnt im O mit 1—2 m und steigt nach W bis 10 m. Alle Gruben des Plateaus nördlich der Fentsch bauen das graue Lager, obgleich die Kalkausscheidungen stellenweise 30 Proc. betragen. Bei Redingen überwiegt die Kieselsäure den Kalkgehalt; die kalkigen Lager scheinen im Allgemeinen nach W zu nicht nur eisen-, sondern auch kieselsäurereicher zu werden. Das Erz der Algringer Gruben hat 34—38 Proc. Fe, 6 bis 8 $Si O_2$, 10—14 Ca O und 4—6 $Al_2 O_3$; das der Grube Redingen 40—41 Fe, 4—5 Ca O und 14—15 $Si O_2$. Das graue Lager scheint ausser im nordöstlichen Theile überall bauwürdig zu sein.

Das hangendere, gelbe Lager ist vom grauen durch ein schwaches, kalkiges Mittel getrennt. Das erstere wird als überall auf dem Plateau auftretend angegeben; ob die hierauf bezüglichen Angaben alle richtig sind, ist freilich eine andere Frage. Die Mächtigkeit schwankt nördlich der Fentsch zwischen 1—4 m, bauwürdig dürfte es nur im N sein. Die Analysen ergeben bei Gruben der anderen Minetteplateaus 32—38 Proc. Fe, 10—15 Ca O und 7—9 $Si O_2$.

Das Zwischenmittel zwischen der zweiten und dritten Lagergruppe ist sehr verschieden mächtig; es ist mehr kalkig als mergelig, zeigt im O 6—8 m Mächtigkeit und nimmt nach W zu im Allgemeinen ab. Das rothkalkige Lager wurde ausser im SO in einer Stärke von 2—4 m überall nachgewiesen. Die Beschaffenheit des Erzes ist nördlich der Fentsch wenig günstig. Nur die Grube Oettingen baut es mit einem Gehalt von 34 Proc. Fe, 11 Ca O und 7 $Si O_2$. Auch in den darüber liegenden Raumlagern ist der Kalkgehalt sehr hoch. Die Raumlager werden von einer verschieden mächtigen mergeligen Schicht überlagert; auf diese folgt im Hangenden das rothsandige Lager mit Amm. Murchisonae, Pholadomya reticulata und Lithodendum Zollerianum. Es hat eine Mächtigkeit von bis 13,12 und 13,43 m. Leider wiegt in ihm die Kieselsäure so bedeutend vor, dass es fast überall unbauwürdig ist. Nur die Grube Oettingen baut es auf dem Plateau von Aumetz-Arsweiler. Sie gewinnt ein Erz mit 36 Fe, 26—27 $Si O_2$ und 2—3 Ca O; oft ist der Kieselsäuregehalt noch höher.

Bei Redingen ist die Minetteformation anders entwickelt als auf dem Plateau von Aumetz-Arsweiler; auch hier scheint das rothsandige Lager aufzutreten. Ueber dem grauen giebt man hier noch das „rothe", „kalkige" und „braune" an. Ueber die Identität der beiden erstgenannten mit dem gelben und rothkalkigen ist man noch im Zweifel. Das „rothe" in Redingen gebaute enthält — nach Ausscheiden von 20 Proc. Kalk — 38 Fe, 6 Ca O und 16 $Si O_2$. Ueber dem „kalkigen" liegen 10 m Mergel, sie scheinen die dritte Gruppe abzuschliessen und das „braune" von Redingen scheint dem rothsandigen des Plateaus zu entsprechen. Das Erz desselben enthält 34 Proc. Fe und 16 bis 18 $Si O_2$.

Aus den Ausführungen Kohlmann's geht hervor, dass von der bedeutenden Erzmächtigkeit im W des Plateaus nur verhältnissmässig wenig bauwürdig ist.

Der Verfasser berechnet die Erzmenge des grauen Lagers zu 1045 000 000 t und für das braune Lager 280 000 000, zusammen also 1325 000 000 t. Unter Zugrundelegung der Hoffmann'schen Zahl für das Gebiet Deutsch-Lothringens südlich der Fentsch (605 Millionen t) würde der Gesammtvorrath Deutsch-Lothringens 1930 Millionen t ergeben.

Was die Lagerungsverhältnisse der Minetteformation anbetrifft, so ist zu sagen, dass sie wie überhaupt der Jura Lothringens flach liegt und selten ein Einfallen über 7° zeigt. Von kleinen Verwerfungen abgesehen, finden wir die Formation im östlichen Theile des Plateaus und in der Gegend von Redingen fast in ungestörter Lagerung, während sich der westliche Theil schwach gefaltet zeigt. In den Gruben des Algringer Thals streichen die Lager h 1—2 und fallen unter 4—5° westlich ein. Nördlich von den Gruben wendet sich das Streichen im weiten Bogen westlich. Bei Redingen streichen die Lager h 7—8 und fallen unter 1—2° südwestlich ein. Im westlichen Theil des Plateaus von Aumetz-Arsweiler ging wohl ursprünglich zweifelsohne die Streichrichtung von N bogenförmig nach NW über. Das abweichende Streichen ist auf die Bildung eines flachen Sattels mit nordöstlicher Sattellinie und südwestlichem Einschieben zurückzuführen. Oestlich vom Sattel liegt eine breite flache Mulde.

Eine Menge der Sattellinie paralleler, südwestlich verlaufender Sprünge fallen unter 50—60° ein. Ihre Verwurfshöhe bleibt bei keinem auf längere Strecken gleich. Von Bedeutung sind fünf: der von Deutsch Oth, der Mittelsprung, der Sprung von Oettingen, der von Fentsch und der von Hayingen. Wenn auch der letztere nicht mehr auf dem Plateau liegt, so hat er doch, weil

nach O einfallend, die Minettelager des Carte Busch vor der Erosion bewahrt. Der Sprung von Deutsch Oth verwirft das ganze Plateau von Aumetz-Arsweiler ins Liegende. Die Verwurfshöhe beträgt in der Grube St. Michel 120 m, nimmt aber nach SW schnell ab. Der Mittelsprung (auch Höhlthalsprung oder Sprung von Heintzenberg oder von Prieger genannt) hat 35 m Sprunghöhe, tritt deutlich in Luxemburg an mehreren Stellen auf, lässt sich aber in Lothringen, wo er zweifelsohne vorhanden ist, schwer verfolgen. Besser erkennt man den Sprung von Oettingen; in der Grube gleichen Namens verwirft er 10 m; nach SW nimmt die Verwurfshöhe zu und beträgt bald 50—60 m. Der Sprung von Fentsch fällt gegen W ein und ist in dem Thale von Fentsch durch Erosion gut aufgeschlossen. Die von Hoffmann auf 45 m angegebene Verwurfshöhe ist nach Kohlmann 70—80 m, nimmt aber nach NO ab und verliert sich unweit Langherder ganz. Den Hayinger Sprung kennt man 45 km weit. Er zieht sich vom französischen Ort Avril über Hayingen und Hettingen; seine Verwurfshöhle nimmt vom erstgenannten Orte, 18 m, schnell zu bis Hayingen, 90 m.

Der grösste Höhenunterschied der Sohle des grauen Lagers beträgt 300 m; die Oberfläche des Plateaus schwankt im Gegensatz hierzu viel weniger. Die Moselebene liegt bei 200 m + NN, der Ostrand des Plateaus bei 380—400 m und die Minetteformation an dessen Gehängen bei 350 m. Das Thal der Fentsch liegt 200 m hoch und zeigt in seinem unteren Theile die Eisensteinformation über der Thalebene; die Sohle des Algringer Thales ist fast gleich hoch mit der des Fentschthales, liegt aber durchweg unter den Minettelagern; der Mühlbach und Kaylbach haben die Lager zum grössten Theil tiefer als ihr Bett; bei der Alzette liegt die Formation theils hoch über der Thalsohle, theils unter derselben. Bei Redingen liegt das graue Lager bei 350 bis 400 + NN, östlich vom Other Sprung dagegen bei 240—260. Da von O und N nach W und SW die Minetteformation stärker einfällt als sich die Oberfläche des Plateaus einsenkt, nimmt das Deckgebirge in den angegebenen Richtungen an Mächtigkeit immer mehr zu. Im SW des Gebietes liegen die Minettelager am tiefsten bei 150—200 m.

Schliesslich erwähnt der Verfasser noch an Schichtenstörungen die éboulements der Franzosen, d. s. Thalabrutschungen, die dadurch entstehen, dass an den Erosionsgehängen die leichter wegzuführenden Mergel an der Thalsohle ausgewaschen werden und die darüberliegenden Schichten zusammenbrechen. Meist sind es treppenförmige Bildungen mit 10 m grösster Rutschhöhe.

Litteratur.

62. Jüptner, Hans Freiherr von: Die Bestimmung des Heizwerthes von Brennmaterialien. Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. II. Bd. 12. Heft. Stuttgart, Enke. 1898. 43 S. Mit 10 Abbildungen. Pr. 1 M.

Die neueren Calorimeter geben ein einfaches, rasches und bequemes Mittel, den Heizwerth der Brennmaterialien genau zu bestimmen; der Verf. erläutert dies durch eine eingehende Beschreibung der Apparate von Schwackhöfer, Thompson, Fischer und Stohmann, sowie der calorimetrischen Haubitze von M. Mahler. Doch werden auch vielfach empirische Brennstoffbestimmungsmethoden gebraucht, da sie noch einfachere und billigere Einrichtungen erfordern und somit überall durchgeführt werden können. Hierher gehören die Berechnung des Heizwerthes aus der Elementaranalyse, die Ableitung aus der zur vollständigen Verbrennung erforderlichen Sauerstoffmenge (Methode von Berthier) und die Methoden mit Zugrundelegung einfacher chemischer Vorproben von Gmelin und dem Verfasser selbst, welch letztere ausführlich geschildert wird. Den Schluss des Aufsatzes bilden übersichtliche Zusammenstellungen der für eine Reihe verschiedenartiger Kohlen nach den beschriebenen Methoden berechneten sowie im Calorimeter direct ermittelten Heizwerthe.

63. Service Géologique de Belgique: Liste des périodiques compulsés pour l'élaboration de la Bibliographia geologica. Bruxelles 1898. — La classification décimale de Melvil Dewey appliquée aux sciences géologiques pour l'élaboration de la Bibliographia geologica. Bruxelles 1898. 24 S.

Die belgische geologische Landesanstalt hat es unternommen, durch eine besondere Section bibliographique für die einzelnen Jahre umfassende geologische Bibliographien (Schriften und Karten) vorzubereiten, deren erster Band unter dem Titel: Bibliotheca geologica, enthaltend die gesammte 1896/97 herausgegebene geologische Litteratur, bereits erschienen ist; zur weiteren regelmässigen Fortführung des gross angelegten Werkes sollen Mitarbeiter für die einzelnen Länder herangezogen werden. Zu ihrer Orientirung dienen die vorliegenden Schriften; die erste Liste führt über 700 Zeitschriften aus allen Ländern auf, aus denen die für die Bibliographia geologica geeigneten Aufsätze durch die bibliographische Section in Brüssel selbst herausgezogen werden sollen, die zweite Schrift schildert kurz das von der belgischen Behörde für die Ordnung der Litteratur angenommene amerikanische Classificationssystem von Melvil Dewey.

64. Zeitschrift für Gewässerkunde. H. Gravelius. Jährlich 6 Hefte. Verlag von S. Hirzel, Leipzig 1898.

Die unter Mitwirkung eines grösseren Redactionscomités herausgegebene Zeitschrift strebt die Sammlung aller auf dem Gebiete exacter wissenschaftlicher Gewässerkunde (Hochwasserfrage, Frage der Wasserversorgung der Städte etc.) thätigen Kräfte und die Sammlung der aus dieser Arbeit entspringenden Ergebnisse an einem Orte an. Das erste Heft enthält eine Anzahl kleinerer Mittheilungen, Besprechungen und folgende Aufsätze: A. Penck: Die Flusskunde als ein Zweig der physikalischen Geographie; W. Kleiber: Studien zur Wasserprognose; B. Schorler: Die Vegetation der Elbe und ihr Einfluss auf die Selbstreinigung des Stromes.

Neuste Erscheinungen.

Adressbuch und Waarenverzeichniss der chemischen Industrie des Deutschen Reiches. Hrsg. v. Gen.-Sekr. Otto Wenzel. VI. Jahrgang. Berlin, R. Mückenberger, 1898. XII, 517, 677, 113 u. 167 S. Pr. geb. in Leinw. 25 M.

Batz, René de: The auriferous deposits of Siberia. Transactions of the American Institute of mining engineers. 1898. 16 S. m. 1 Karte.

Bauermann, H., Prof.: On the iron ore deposits of the Ural. The Journal of the iron and steel Institute. Vol. LIII, No. 1. London, E. & F. N. Spon. 1898. S. 134—144.

Bertrand, Marcel M.: Le bassin crétacé de Fuveau et le bassin houiller du Nord. Annales des mines. Tome XIV, 7. livraison. Paris, Vve. Ch. Dunod. 1898. S. 5—85, m. 1 Taf.

Björlikke, K. O.: Geologisk Kart med Beskrivelse over Kristiania. Kristiania, 1898. Mit 1 geolog. Karte. Pr. 1,30 M.

Blake, William P.: Anthracite coal in Arizona. The American Geologist. Vol. XXI, No. 6. Minneapolis, 1898. S. 345—346.

Bordeaux, Albert: Explorations minières dans les Alpes. Revue universelle des mines, de la metallurgie. Tome XLIII, No. 1. Liège, Paris, 1898. S. 1—43.

Bordeaux, M. A.: Le Murchison Range et ses champs aurifères. Annales des mines. Tome XIV, 7. livraison. Paris, Vve. Ch. Dunod. 1898. S. 95—108, m. 1 Taf.

Bruder, Geo, Gymn.-Prof.: Beiträge zur Kenntniss der Grundwasserverhältnisse der Niederschlaggebiete des Flössbaches und des Malstbaches. Mit e. farb. geol. Durchschnitte u. e. farb. Uebersichtskarte vom Bergb.-Ing. Wenzel Poech. Teplitz, A. Becker, 1898. 15 S. Pr. 1 M.

Brown, H. Y.: The Manahill goldfield, South Australia. Adelaide, 1898. Mit 3 Taf. Pr. 3 M.

Brown, H. Y., and Etheridge: Arltunga goldfield and Harth's Range mica-field, South Australia. Adelaide, 1897. Mit 4 Taf., Karten u. Sect. Pr. 4 M.

Büttgenbach, Franz: Die unterirdische Bausteingewinnung in der Maastrichter Tuffkreideformation. Berg- u. hüttenm. Ztg. 1898. S. 325.

Chelius, C., Prof. Dr.: Uebersichtskarte des Odenwaldes. (Umschlag: Taschenkarte vom Odenwaldgebiet.) Nach den Aufnahmen der hess. u. bad. geol. Landes-Anstalten zusammengestellt und bearb. Zeichnung v. Osw. Melching. 39,5 × 29 cm. Lith. u. Farbdr. Stuttgart, Hobbing & Büchle, 1898. Pr. 1 M.

Credner, H.: Die sächsischen Erdbeben während der Jahre 1889—1897. Leipzig, B. G. Teubner, 1898. Pr. 3 M.

Dawson, C.: On the discovery of natural gas in East Sussex. Quarterly Journal of the geological society. Vol. LIV. No. 215. London, 1898. S. 564—571.

Dory, Alphonse: Le Mansfeld. Revue universelle des mines. Liège, 1898. Tome XLIII, No. 2. S. 137—163.

England: List of mines in the United Kingdom of Great Britain an Ireland and the isle of Man. London, 1898. Pr. 4 M.

Hewitt, J. T., Dr.: Natural gas at Heathfield station (Sussex). Quarterly Journal of the geological Society. Vol. LIV. No. 215. London, 1898. S. 572—574.

Hill, R. T.: The geological history of the Isthmus of Panama and Portions of Costa Rica. Based upon a reconnoissance made for A. Agassiz. With special determinations by W. H. Dall, R. M. Bagg, T. W. Vaughan, J. E. Wolff, H. W. Turner and A. Sjögren. Bull. Mus. Comp. Zool. Cambridge, Mass. 1898. 135 S. m. 19 Taf. u. Karten. Pr. 8 M.

Hoff, J. H. van't, Meyerhoffer, W. u. F. G. Donnan: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. IX.: Die Lösungen von Magnesiumchlorid, Kaliumsulfat, Magnesiumsulfat, Kaliumchlorid und deren Doppelsalzen bei gleichzeitiger Sättigung an Chlornatrium bei 25°. Quantitativer Theil: 1. Die Umrandung des Sättigungsfeldes. Sitzungsber. d. k. preuss. Akad. d. Wiss. Berlin, G. Reimer, 1898. 8 S. Pr. 0,50 M. (Mitth. VIII ist als Sonderdruck nicht erschienen.)

Katzer, Friedrich, Dr.: Auf der Lagerstättensuche im unteren Amazonasgebiete. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1898. S. 479.

Karsten, H.: Zur Geologie der Insel Capri. II. Neues Jahrbuch f. Min. Stuttgart, 1898. 14 S. (I. 1895. 23 S.)

Keyes, Chas. R.: Carboniferous formations of southwestern Iowa. The American Geologist. Vol. XXI, No. 6. Minneapolis, 1898. S. 346—350.

Kolderup, C. F.: Fosforsyregehalten i Ekersunds-Soggendalsfeltetsber garter og dens forhold til benskjorheden hos kvaeget. Mit deutschem Auszuge. Bergen, Museums-Jahrb. 1897 No. IX. 11 S.

Ders.: Et orienterende niveau i bergensskifrene. Mit deutschem Auszuge. Ebenda, No. 12. 10 S.

Krischan u. Ludw. Zwanziger: Ueber die Regulirung von geschiebeführenden Flüssen. Studie. Graz, F. Pechel, 1898. 7 S. m. 3 Fig. Pr. 1 M.

Lang, O.: Wie wächst das Erz? Hamburg, Verlagsanstalt. 1898. 33 S. m. 20 Abb. u. einer Buntdrucktaf. Pr. 0,90 M.

Langsdorff, Wilh., Dr.: Beiträge zur Kenntniss der Schichtenfolge und Tektonik im nordwestlichen Oberharz. Nebst 8 Profilkarten u. 1 Uebersichtskarte. Clausthal, H. Uppenborn, 1898. 29 S. Pr. 7 M.

Lundbohm, H.: Kiirunavaara och Luossavaara Jernmalmsfält i Norbottens Län. Sver. geol. Undersög. Stockholm, 1898. 72 S. m. 1 Karte u. 3 Taf.

Levat, E. D.: Guide pratique pour la recherche et l'exploitation de l'or en Guyane Française. Annales des Mines. Paris, 1898. 243 S.

Maitland, A. Gibb.: Bibliography of the geology of western Australia. Geological survey. Perth, 1898. 31 S.

Newbigin, H. T.: The siliceous iron-ores of northern Norway. Transactions of the north of England Institute of mining and mechanical engineers. Vol. XLVII, Part 5. Newcastle upon Tyne. 1898. S. 251—271.

Nordenskjöld, Otto: Ueber einige Erzlagerstätten der Atacamawüste. I. Kupfermine von Amolanas. II. Silberminen von Los Bordos. Bulletin of the geological institution of the university of Upsala. Vol. III, Part 2 No. 6. Upsala, 1898. S. 343—351.

Norwegen: Beskrivelse til Norges geologiske Undersögelses Udstilling i Bergen 1898. Kristiania, 1898. Pr. 0,50 M.

Raschdorff, Paul: Uebersichts-, Gruben- und Hüttenkarte des oberschlesischen (preuss.), mährisch-ostrau-karwiner (österr.) und russisch-polnischen Industriebezirks (Dreikaiserecke). Gezeichnet von Osw. Melching. 1 : 125 000. Farbdr. Nebst Beiheft, enth. sämmtl. Städte und grösseren Industrie-Ortschaften in alphabet. Ordnung der 3 Reiche und Angabe der Verkehrsverhältnisse etc., ferner ein Ortschafts-, Gruben- und Hüttenverzeichniss zur schnelleren Auffindung der auf der Handkarte verzeichneten Orte etc. Kolberg, P. Raschdorff, 1898. 57 S. Pr. auf Leinw. in Decke 5 M.

Rosiwal, August: Ueber geometrische Gesteinsanalysen. Ein einfacher Weg zur ziffermässigen Feststellung des Quantitätsverhältnisses der Mineralbestandtheile gemengter Gesteine. Verhandlgn. d. k. k. geol. Reichsanst. 1898. No. 5 u. 6. S. 143 bis 175.

Schröder v. d. Kolk, J. L. C., Prof. Dr.: Kurze Anleitung zur mikroskopischen Krystallbestimmung. Wiesbaden, C. W. Kreidel, 1898. 60 S. m. Abbildgn. Pr. 2 M.

Schulz, W., Prof.: Gutachten in dem Processe Emil Getzkow gegen die Mansfeldsche kupferschieferbauende Gewerkschaft. Eisleben, E. Winkler, 1898. 10 S. Pr. 0,25 M.

Specialkarte, geognostische, von Württemberg. Atlasblatt Kirchheim mit den Umgebungen von Esslingen, Plochingen, Kirchheim, Nürtingen, Metzingen, Neuffen und Owen. Unter Zugrundelegung der früheren Aufnahmen und Beschreibung von C. Deffner, revidirt und von neuem bearbeitet von Prof. Dr. Eberhard Fraas. Herausg. v. d. Königl. Statist. Landesamt. Stuttgart, 1898. 40 S. Begleitworte.

Suess, Ed.: Der Boden der Stadt Wien und sein Relief. Separatabdr. a. d. Band I d. „Geschichte der Stadt Wien“, hrsg. v. Alterthumsverein zu Wien; 1897.

v. Tausch, Leopold, Dr.: Ueber ein ausgedehnteres Graphitvorkommen nächst Kollowitz bei Budweis in Südböhmen. Verhandlgn. d. k. k. geol. Reichsanst. 1898. No. 7. S. 182 u. 183.

Wellisch, S., Ing.: Das Alter der Welt. Auf mechanisch-astronomischer Grundlage berechnet. Wien, A. Hartleben, 1898. 80 S. Pr. 2 M.

Notizen.

Gold, Silber, Kupfer und Kohle in Japan. Namentlich seit dem Kriege mit China hat die japanische Industrie einen lebhaften Aufschwung genommen (vergl. d. Z. 1898 S. 182), der Volkswohlstand hat sich gehoben und nicht zum geringen Theil durch die Entwicklung des Bergbaus. Von der Production nutzbarer Mineralien in Japan hört man, die Kohle ausgenommen, wenig, trotzdem liefert das Land Gold, Silber, Kupfer und Eisen in recht beträchtlichen Quantitäten. Die Goldproduction erreichte im Jahre 1896 28 300 Unzen im Vergleich zu 23 400 Unzen im Jahre 1893, also vor dem Kriege. Die Production vertheilt sich auf 19 kaiserliche und private Gruben, von denen Sado und Ikuno die hauptsächlichsten sind. Wahrscheinlich werden die neuentdeckten Vorkommen von Nikko in der Zukunft die Production steigern. Das Gebiet, auf dem sich die Lagerstätten befinden, wird auf 2 000 000 Tsubo (1 Tsubo = 4 Quadratlachter) geschätzt, und an vielen Stellen soll das Edelmetall mit blossem Auge zu erkennen sein. Der Entdecker der neuen Felder hat den Bergbau schon einzurichten begonnen, an dem sich nach japanischem Recht Ausländer betheiligen können. Das Vorkommen liegt in einem Thale hinter dem Mount Nantai-zan. In der Nähe sind auch Silber-Blei-Erze gefunden worden, so dass Nikko aller Wahrscheinlichkeit nach Aussicht hat, der japanische Bendigo-District zu werden.

Silber wird an 45 verschiedenen Stellen gefunden, und die Production erreichte im Jahre 1896 2 500 000 Unzen (1893 nur 1 863 000 Unzen). Hier giebt es wieder kaiserliche und Privat-Gruben; die ersteren sind aber nicht so zahlreich und so ertragreich wie die in den Golddistricten und liefern nur $^{1}/_{6}$ der jährlichen Gesammtausbeute.

Kupfer wird dagegen in grosser Menge in Japan gewonnen. Nach einem officiellen Bericht sind augenblicklich 70 Kupfergruben im Betriebe, und in dem letzten Jahre, endend mit dem 30. Juni, producirte man 35 000 000 Catties (gleich 53 330 000 lbs. à 453,6 g) Kupfer i. W. von 5 800 000 Yen. Die meisten Gruben sind klein, nur $^{1}/_{2}$ Dutzend liefern über 1 Million Catties. Das beste frühere Jahr für die Kupferproduction war das Jahr 1892 mit 34 000 000 Catties; im Jahre 1875 gewann man nur 4 000 000. Die Grube Ashio hat den grössten Theil zur gewaltigen Productionszunahme geliefert, und ein bedeutender Theil des von Kobe und Yokohama ausgeführten Metalls rührt von dieser Grube und von Besshi her. Hongkong ist mit 15 000 000 Catties der beste Abnehmer; dann kommt China mit 5 000 000 und Grossbritannien mit 3 000 000; der Gesammtexport beläuft sich auf 25 000 000 Catties.

Der Kohlenbergbau hat seit dem Kriege eine eine ganz bedeutende Steigerung erfahren. Das Ausbringen, welches 1891 3 175 844 t betrug,

1894 auf 4 268 135, 1896 auf 5 250 000 l897 auf 5 630 000. Der Export erreichte ıtzten Jahre 2 103 012 t im Werthe von 5 800 Yen. Im vorhergehenden Jahre war usfuhr grösser, der Gesammtwerth derselben geringer. Der Grund der Abnahme des ts liegt in dem Mehrverbrauch der im Aufı begriffenen anderen Industrien.

)ie sich mit Kohlenbergbau beschäftigenden schaften stehen sehr gut. Die Hokkaido Mining and Railway Company hat für das ı Halbjahr 1897 15 Proc. Dividende bezahlt. anzen giebt es 120 Kohlengruben in den ı kohleliefernden Districten; aber in mehr r Hälfte derselben ist die Production gering. ›0 haben ein Ausbringen von 10 000 t und jährlich. Die hauptsächlichste ist die Miike in der Provinz Chicugo mit einer Production 00 000 t. Ein neues Kohlenfeld wurde im ı Jahre entdeckt und wird jetzt ausgebeutet. ıtreckt sich über 1 600 000 Tsubo am Fluss vagawa in der Iburi Provinz und soll)000 t über dem Meeresspiegel und 30 000 000 demselben enthalten.

'on der neuen Entdeckung abgesehen, sollen ›hlenvorräthe Japans bei der jetzigen doppelten ıförderung 45 Jahre reichen.

Eisenerze, Manganerze und feuerfeste ·ialien in Japan. „Stahl und Eisen“ bringt). 12 dieses Jahrgangs einen Bericht des eurs Dr. Th. Mukai in Tokio, dem wir Fol› entnehmen:

)ie japanischen Eisenerze sind als „Felsen›ezeichnete Magnet- und Rotheisensteine, die zelnen Provinzen in bedeutender Menge voren. Braun- und namentlich Spatheisensteine ıehr selten. Das Nebengestein besteht aus ;, Hornblendeschiefer, Glimmerschiefer, Kiesel›r und krystallinem Kalk. Nachgewiesen sind zt Erzvorräthe im Betrage von 70 000 000 t, kommen beständig Nachrichten von neuen ıden. Die Rotheisensteine sind meist Eisendichtes Rotheisenerz und Eisenglimmer. Das ıteisenerz ist derb und dicht, findet sich aber ın den Küsten von Hokkaido, Kushu u. s. w. nd in bedeutender Menge. Der Eisenglimmer Erzlagers enthielt 48,88—69,45 Proc. Eisen, 25 Proc. Mangan, 0,03—5,03 Schwefel, bis Phosphor und 0 bis 46,00 Proc. SiO_2. Ein ›s Lager ergab 36,05—69,39 Eisen, bis 0,03 Schwefel, bis 0,07 P_2O_5 und 46,45—0 Kieselsäure. Die japanischen Hütten verschmelzen hauptsächlich Magneteisensteine, welche 24,64—28,81 Fe_2O_3, 64,41—69,25 FeO, 0—0,25 MnO, 0—1,71 Schwefel, 0,047 Fe_2O_5 und 1,84—8,58 SiO_2 enthalten.

Manganerze finden sich in Japan in beträchtlicher Menge und werden reichlich nach den Vereinigten Staaten ausgeführt. Die Erze einiger Vorkommen enthalten 71,7—87,3 Proc. MnO_2, 1,4—15,25 SiO_2, ca. 4 $Fe_2O_3 + Al_2O_3$, ca. 0,03 SO_3, 0—0,29 P_2O_5 und ca. 2,3 H_2O.

Feuerfeste Thone, die seit einigen hundert Jahren zur Porzellanfabrikation verwandt werden, Thone zur Ziegelbereitung sind in grosser Menge da. — Basische Materialien sind seltener. Magnesitlager hat man bis jetzt noch nicht gefunden, dagegen sind Dolomite häufiger und sehr geeignet zur Herstellung basischer Ziegeln. Als Isolirmasse zwischen sauren und basischen Materialien kann Chromit mit 45,82—58,94 Proc. Cr_2O_3, ca. 15 FeO, 11,1—20,4 Al_2O_3, 15,6—16,5 MgO und 0,2—0,53 SiO_2 genommen werden. Proben mit den feuersten Materialien haben gute Ergebnisse gehabt.

Mangel an Materialien für den Eisenhüttenbetrieb ist also in Japan nicht.

Ausbeute der Witwatersrand-Goldfelder. Folgende von 1893—1898 reichende Tabelle in Unzen fasst das in der Zeitschrift früher Gegebene theilweise zusammen und ergänzt es bis zum August dieses Jahres (vergl. d. Z. 1895 S. 46 u. 429; 1896 S. 477; 1898 S. 118 u. 176):

	1898*)	1897	1896	1895	1894	1893
r	336 577	209 832	148 178	177 463	149 814	108 374
ar	321 238	211 000	167 018	169 295	151 870	93 252
	347 643	232 067	173 952	184 945	165 372	110 474
	353 243	235 698	174 418	186 323	168 745	122 053
	365 016	248 305	195 008	194 581	169 773	116 911
	365 091	251 229	193 640	200 941	168 162	122 907
	382 006	242 279	203 874	199 453	167 953	126 169
t	398 285	259 603	213 416	203 573	174 977	136 069
nber	—	262 151	202 561	194 764	176 707	129 585
er	—	274 175	199 889	192 652	173 378	138 599
ıber	—	297 124	201 113	195 218	175 304	138 640
ıber	—	310 712	206 517	178 428	182 104	146 357
	2 869 099	3 034 174	2 279 584	2 277 635	2 024 159	1 478 473

Die Klondike-Production. Im Ganzen ist in diesem Sommer für ungefähr $ 7 000 000 Gold gewonnen worden, und zwar fast ganz auf canadischem Gebiet (s. d. Z. 1898 S. 104, 177 und 263). Wenn auch etwas Edelmetall ausgeführt wird, welches der Kenntniss der Behörden entgeht, so fällt das doch wenig ins Gewicht. — Die Zahl der Goldsucher, welche sich augenblicklich in den Goldgebieten aufhält, lässt sich nicht genau angeben. In und um Dawson City sollen 30 000 Leute wohnen. Wenn diese Ziffer auch zu hoch scheint, so waren doch sicher halb soviel im vergangenen Winter im Yukon-

*) Die Zahlen für 1898 beziehen sich auf Witwatersrand und die Aussenfelder, die Production der letzteren betrug i. Juli 22 663, i. Aug. 21 874 Unzen.

District. Auf jeden Mann kämen dann nur ca. $ 450, eine Summe, die nicht an den Lohn heranreicht, den der Arbeiter als Bergmann in den Gruben Californiens oder Montanas in der gleichen Zeit verdient haben würde und die in gar keinem Verhältniss zu den Entbehrungen und Strapazen steht, denen die Leute im Yukon-District ausgesetzt sind, wo man für den täglichen Unterhalt pro Person $ 15 rechnen muss.

J. A. Bowie, ein in Amerika bekannter Bergingenieur und eine Autorität auf dem Gebiete des Goldseifenbergbaues, ist von Klondike zurückgekehrt, wo er den vergangenen Winter zugebracht hat. Er bestätigt die Schätzung von $ 7 000 000 als Ertrag dieses Sommers. Nach seiner Untersuchung giebt es viel Gold im Yukon-District, aber der gewöhnliche Goldgräber hat nicht die Geldmittel, es zu gewinnen. (Eng. and min. Journ., August 1897.)

1880 sank die Production auf 11 203 476 im Jahre 1893, stieg dann freilich 1897 wieder auf 13 787 878 t, wird aber damit wahrscheinlich für immer ihren Höhepunkt erreicht haben.

Ueberdies ist der grösste Theil des britischen Erzes nicht zum Bessemer Process geeignet, während die Hüttenwerke darauf eingerichtet sind. Man muss deshalb fremde passende Erze einführen. Der Erzbedarf wird in folgender Weise gedeckt. Die Zahlen beziehen sich auf long t (à 1016 kg):

	1895	Proc.	1896	Proc.	1897	Proc.
Britische Eisenerze	12 615 414	73,9	13 700 764	71,6	13 787 878	69,8
Spanische Erze	3 807 188	22,3	4 740 719	24,8	5 067 148	25,6
Andere Erze	643 123	3,8	697 583	3,6	901 532	4,6
Gesammtimport .	4 450 311	26,1	5 438 307	28,4	5 968 680	30,2
Gesammtverbrauch	17 065 725	100,00	19 139 071	100,0	19 756 558	100,0

Die übrigen Länder, aus denen England ausse[illegible] aus Spanien Erze bezieht, sind Griechenland, Algie[illegible] und Schweden, gelegentlich auch Italien und di[illegible]e Türkei. Der Hauptlieferant ist aber Spanien, we[illegible]l seine Erze so sehr phosphorarm sind. Der spanisch[illegible]e Import betrug 1897 nicht weniger als 25,6 Proc[illegible], wovon viel mehr als die Hälfte Bessemer Erz[illegible]e waren. Da indessen die älteren spanischen Grube[illegible]n nach und nach erschöpft werden, kann man wo[illegible]l mit Recht annehmen, dass ihre Production in zw[illegible]i bis drei Jahren erheblich kleiner sein wird. Wo[illegible]l giebt es noch grosse Eisenerzlager in Spanie[illegible], welche noch ganz unberührt sind, aber sie liege[illegible]n entweder zu weit von der Küste oder aus andere[illegible]n

Die Goldausbeute im ersten Halbjahr 1898. Das Mining Journal bringt folgende interessante Uebersicht über die Goldproduction der Hauptgoldgebiete in den ersten 7 Monaten dieses Jahres:

	Neu-Süd-Wales	Victoria	West-Australien	Queensland	Tasmanien	Neu-Seeland	Indien	Britisch Guiana	Transvaa[illegible]
Januar			93 395	49 900	5 643 1/2	25 763	34 576	5 896	336 577
Februar	82 530	174 754	53 739	69 300	3 223	29 278	33 060	6 227	321 238
März			75 380	74 500	3 623	24 467	32 986	9 352	347 643
April	12 892	65 395	84 083	73 200	2 639	15 220	32 780	8 778	353 243
Mai	20 925	63 772	83 346	74 200	5 419 1/2	15 444	38 471	11 114	365 016
Juni	37 377	78 795	80 749	85 200	5 591 1/2	35 898	35 290	8 914	365 091
Juli	28 097	64 421	76 890	76 800	—	—	34 667	—	382 006
	181 821	447 137	547 582	503 100	26 139 1/2	146 070	241 830	50 281	2 470 81[illegible]

Zinnerz in Mexico. Bedeutende Zinnerzlagerstätten sollen in den Staaten Guanajuato, San Luis Potosi und Sonora gefunden worden sein. Die den Gipfel der Sierra de la Estanera im Bergwerksdistrict Comanja (Staat San Luis Potosi) bildenden Gesteine führen Zinnerz mit 70—75 Proc. Metall. Im Staat Durango findet man auch Zinn in bedeutender Menge, welches bei richtiger Behandlung 35—75 Proc. Metall ergeben könnte. — Diese Nachrichten bedürfen aber nach dem Echo des mines et de la métallurgie noch der Bestätigung.

Die Deckung des britischen Eisenerzbedarfs. Die Frage, woher man das erforderliche Eisenerz nehmen soll, ist in England gegenwärtig von grösserem Interesse denn je (s. d. Z. 1898 S. 116). Das Ausbringen der englischen Gruben reicht lange nicht mehr aus, besonders, da viele der alten Gruben den Betrieb eingestellt haben. Von 18 026 050 langen t (à 1016 kg) im Jahre

Gründen so, dass der Bergbau und der Erztranspo[illegible]t zu kostspielig wird, oder ihr Erz ist nicht meh[illegible]r geeignet für den Bessemer Process.

Es liegt also auf der Hand, dass man sic[illegible]h in England nach andern Erzen umsehen mus[illegible], oder dass die Hüttenwerke den basischen Betrie[illegible]b einführen, wie es z. B. die deutschen gethan habe[illegible]. Die eventuell in Betracht kommenden neuen Er[illegible]felder hat man genau erwogen. Die Gruben Neu-Fundlands werden vielleicht in Frage komme[illegible], auch an die Lake Superior-Erze denkt man, und wenn auch gegenwärtig die Transportkosten viel zu hoch sind, so ist doch hier immerhin eine Aenderung in der Zukunft möglich. (Eng. and min. Journal. August 1898.)

Eisenerzproduction der Lake Superior-Gegend. Wenn nicht in der zweiten Hälfte dieses Jahres eine bedeutende Productionsabnahme eintritt, wird die diesjährige Förderung der Gruben im Lake

Superior-District (s. d. Z. 1898 S. 207) die vom vorigen Jahr noch um ein Bedeutendes übertreffen. Die Erzmenge, welche den Sault Ste. Marie Canal von der Eröffnung der Schifffahrt bis zum 1. Juli d. J. passirte, betrug 3722548 kurze Tonnen (à 907,2 kg) und übersteigt die vorjährige des gleichen Zeitraums um 1155638 oder 45 Proc. (Im gleichen Zeitraum 1896 2931703 und 1897 2566910 t.) Diese Summe enthält zwar nicht die Schiffsladungen von Escanaba, umfasst aber ungefähr $^5/_6$ der Gesammtproduction, welche 4612193 lange Tonnen (à 1016 kg) ausmacht und die vorjährige um 1461884 oder 46,4 Proc. übertrifft. Die Förderungszunahme dieses Jahres ist hauptsächlich den Old Range-Gruben zu verdanken, während die Mesabi-Erze nur ein geringes Mehr lieferten. Von den Hafenplätzen wiesen Ashland und Escanaba den grössten Zuwachs auf; ersterer bekommt hauptsächlich Gogebic, letzterer Menominee-Erze. Die diesjährige Gesammtproduction dürfte ungefähr 14000000 t erreichen. (Eng. and min. Journ., Juli 1898.)

Ueber die **Kohlenverhältnisse am oberen Zürichsee,** die jetzt, wo die schweizerische Kohlencommission (vgl. d. Z. 1896 S. 375, 1898 S. 224) ihre Untersuchungen anstellt, doppeltes Interesse haben, entnehmen wir dem Berg- und Hüttenm. Folgendes: Am oberen Zürichsee und an der Linth finden sich mächtige Schieferkohlenlager bei Utznach und solche von geringerer Wichtigkeit in den Gemeindebezirken von Kaltbrunn, Gommiswald, Ernetswil, Eschenbach, Schmerikon und Wangen; Braunkohlenlager kommen unter dem Rüttiberg bei Rufi vor. Wenn auch ein grosser Theil der Flötze in früherer Zeit ausgebeutet ist, so dürften doch immerhin mit unseren heutigen Bergbaumethoden noch bedeutende Kohlenmengen zu gewinnen sein. Die meisten Kohlen wurden Ende der zwanziger und Anfang der dreissiger Jahre dieses Jahrhunderts meist in Tagebauen gefördert. Als sich die Arbeiter an den Stollnbetrieb gewöhnt hatten, nahm die Zahl der Kohlengruben rasch zu, und es trat eine Ueberproduction ein, infolge deren der Preis nur $^1/_3$ des heutigen betrug.

Die Regierung des Cantons St. Gallen setzte zur Regelung des Kohlenhandels und der Kohlenausbeute eine Aufsichtscommission ein, die im Interesse der Bergwerksbesitzer Beschlüsse zu fassen hatte. Trotzdem blieb die Ueberproduction noch lange bestehen. In den fünfziger Jahren begann man den Abbau auf dem Goldberg in Schmerikon und bei Eschenbach. An der erstgenannten Localität wurden trotz der wenig mächtigen Flötze in einem Sommer 96 Schiffsladungen Kohle zu 300 bis 400 Ctr. gewonnen und mit 35 Cts. pro Ctr. verkauft. Die Kohlenlager von Utznach und Umgebung lieferten nach Einführung des Stollnbetriebs bis Anfang der 70er Jahre annähernd 50000 Ctr. Kohlen jährlich mit 70—90 Arbeitern. Von 1870—1880 nahm die Zahl der Gruben wegen Erschöpfung der Flötze ab und augenblicklich arbeitet man nur noch in zwei Schieferkohlengruben.

Die vielfach verbreitete Ansicht, dass die Schieferkohlen am oberen Zürichsee bis auf ein kleines Gebiet ausgebeutet sind, ist irrig. Wenn auch die besten Flötze abgebaut sind, so haben doch die Untersuchungen das Resultat ergeben, „dass voraussichtlich noch grosse Mengen Kohle im fraglichen Gebiet begraben liegen“. Es sind dies 1. solche Gebiete, die früher des niedrigen Kohlenpreises wegen den Abbau nicht lohnten; 2. solche Gruben, deren Strecken verfielen und die man verliess, da man kein Geld zu ihrer Aufwältigung hatte; 3. solche Gruben, die infolge einer ungenügenden Wasserhaltung nicht rationell ausgebeutet werden konnten; 4. solche Blöcke und kleinere Kohlenlager, die sich vom Hauptlager loslösten und nun an tieferen Stellen leicht abbaubar liegen; endlich hat man 5. Aussicht noch neue Flötze zu finden, denn bei den Bohrungen im letzten Sommer in Wangen (Canton Schwyz) fand man auf 3 Stellen eine 30—40 cm mächtige Kohlenschicht, an einer Stelle, wo man früher schon ein höher gelegenes Flötz abgebaut hat.

Heizwerth und chemische Zusammensetzung der in Britisch-Ostindien gewonnenen Kohlen. Die Kohlengewinnung hat in Britisch-Ostindien in den letzten Jahren einen gewaltigen Aufschwung genommen (s. d. Z. 1898 S. 180 u. 340). Im Jahre 1878 producirten die dortigen Kohlengruben etwa 1 Mill. t; gegenwärtig beträgt diese Production nahezu das Vierfache. Die bisher genauer bekannten Kohlenlager Britisch-Ostindiens dehnen sich über eine Fläche von rund 35000 englischen Quadratmeilen aus, und die seither geschätzten Lager sollen über 25 Milliarden t Kohle enthalten.

Für die fremde Concurrenz mit den indischen Kohlengruben ist neben den Transportkosten wesentlich die chemische Zusammensetzung der in den einzelnen Districten gewonnenen Kohle ausschlaggebend, da hiervon naturgemäss deren Heizkraft abhängig ist. Die dortigen Bahnen haben in neuerer Zeit (nach der Chemiker-Zeitung) sehr sorgfältige Versuche darüber angestellt. Diese Ergebnisse haben für Deutschland der Schantung-Kohle wegen (vergl. d. Z. 1898 S. 73) ein erhebliches Interesse. Im Allgemeinen gilt bei der Vergleichung der verschiedenen Sorten folgende auf die gebrauchte Feuerungsmaterialmenge bezügliche Tabelle, in der beste Giridih- (Karhabari-, Bengalen) Dampfkesselkohle als Grundlage = 1 gesetzt ist:

Beste Giridih-Dampfkesselkohle (Bengalen)	1,00
Karhabari, ausgewählte grosse Kohle (Bengalen)	0,90
Beste Kesselkohle von England	0,80
Patentfeuerung	0,70
Singarene (Hyderabad)	1,05
Bazakar (Bengalen)	1,10
Umarin (Centralindien)	1,25
Mohpani (Centralprovinzen)	1,50
Warora (Centralprovinzen)	1,80
Holz	2,50

Die Karhabari-Kohle steht hiernach der englischen nicht sehr nach, und der Vortheil, der den Eisenbahnen in Bengalen aus dem Besitz dieser werthvollen Kohlenlager erwächst, ist leicht zu ermessen. Die Singareni-Kohle soll, je tiefer man bei dem Abbau kommt, desto werthvoller werden.

Die verschiedene Heizkraft der Kohlensorten hängt von ihrer chemischen Zusammensetzung ab. Das Ergebniss der neuesten vergleichenden Unter-

suchungen über diese Zusammensetzung einer Anzahl indischer und englischer Kohlensorten ist in der nachstehenden Tabelle angegeben:

Herkunft	Kohle	Wasserstoff	Stickstoff u. s. w.	Schwefel	Feuchtigkeit	Asche
Makum (Assam)	77,31	5,43	11,90	1,02	3,07	1,27
Karhabari (Bengalen) . . .	32,14	4,45	5,38	0,41	1,25	6,36
Kumardabi (Bengalen) .	70,43	4,70	8,63	0,53	1,86	13,85
Warora (Centralprov.) . .	67,65	4,37	10,75	0,43	7,07	9,73
Northumberland	80,29	5,32	11,79	0,91	—	1,68
Wales	83,00	5,75	7,84	0,77	—	2,64
Neu-Süd-Wales .	79,65	4,94	10,63	0,58	—	3,28

Kohlenexport nach dem Orient. An dem Kohlenexport nach der Levante betheiligen sich Russland, Frankreich, Belgien, vor allen Dingen aber England, da dem Brennmaterial von Cardiff und New Castle der Vorzug gegeben wird. Serbien, Rumänien und Bulgarien sind auf Kohlenimport angewiesen, denn auch die serbischen Kohlenlager werden nicht ausgebeutet. In der Türkei und in Kleinasien giebt es mehrere Kohlenvorkommen; da die Förderung aber jährlich hier nur 120 000 t beträgt, die in erster Linie für die türkische Marine bestimmt sind und auch die Qualität der Kohle nicht besonders ist, kommt auch hier wieder die englische Kohle in erster Linie in Frage. Hiervon werden in der Türkei jährlich 650 000 t verbraucht, die sich theilweise als Transit in den Niederlagen der Häfen zur Befriedigung der einlaufenden Schiffe befinden. Am meisten Kohlen braucht Saloniki (85 000 t), dann folgt Smyrna (60 000) und dann erst Konstantinopel (40 000). Die Kohlenpreise in der Türkei und in Griechenland sind ganz enorm; in Konstantinopel musste vom Präfecten ein Maximalsatz von 7,50 Mk. für 2 Ctr. festgesetzt werden.

Es ist auffällig, dass die deutschen Kohlendistricte, vor allen Dingen Westfalen noch nicht ihr Absatzgebiet bis nach der Türkei ausgedehnt haben. Selbst wenn der Wasserweg noch so weit ist, wird sich bei derartig hohen Verkaufspreisen der Kohlenimport nach der Türkei noch lohnen. (Der Orient. Juni 1898.)

Die Lignitlagerstätten und Brennmaterialien des nördlichen Südamerika. Die Kohlenvorkommen an der südamerikanischen Küste zwischen dem Golf von Darien und der Mündung des Orinoco enthalten alle Zwischenstufen zwischen ganz jungem unreinem Lignit und anscheinend guter cretaceischer Kohle. Von den Lagerstätten ist folgendes zu bemerken:

Gute Braunkohle kommt westlich vom Orinocofluss im Staate Bermudez vor; weniger fest ist die bei Porto Cabello; ein weicher Lignit findet sich bei Maracaibo (alle drei Lagerstätten liegen in Venezuela); weich ist auch der Lignit von Riohacha in Columbien; eine Reihe von Vorkommen folgt dem Fusse der Anden von Riohacha nach dem Innern zu; ein ausgedehntes Lager von über 1 m mächtiger cretaceischer Kohle liegt bei Bogota in den columbischen Anden; unreine cretaceische Kohle kommt in beträchtlicher Menge im Staate Cauca in Columbien vor; an dem westlichen Ufer des Magdalenenflusses in Columbien finden sich dünne Lagen eines unreinen Lignites, ebenso bei Santa Marta und am oberen Sinu River; in der Nähe von Chiriqui Lagoon; in Costa Rica und Panama giebt es eine ausgezeichnete Kohle, sie ist aber mehr für die Märkte von Central- als für die des nördlichen Südamerika geeignet (s. auch d. Z. 1898 S. 179).

Naturgas kommt bei Barranquilla in Columbien in bedeutender Menge vor und kann hier ebenfalls als Brennmaterial nutzbar gemacht werden.

Neben diesen Feuerungsmaterialien müssen die Asphaltlagerstätten der Insel Trinidad, im Staate Bermudez, bei Maracaibo, in Venezuela, und in den oberen Gebieten des Magdalenenflusses in Columbien genannt werden. Hier ist auch Aussicht vorhanden, dass man Petroleum und Naturgas findet. (Eng. and min. Journal. August 1898).

Kohlenproduction Transvaals. Zur Ergänzung der d. Z. 1898 S. 179 u. 267 gegebenen Notiz bringen wir zum Vergleich die Production der 5 letzten Jahre.

1893	548 534 t
1894	791 358
1895	1 133 466
1896	1 437 297
1897	1 667 752

Die Production von 1897 vertheilt sich auf die einzelnen Districte wie folgt: Boksburg 1 152 626, Heidelberg 272 348, Middelburg 179 176, Lydenburg 31 657, Schoonsprint und Pretoria 34 949. Im Ganzen waren am 31. Dezember 1897 6386 Arbeiter beschäftigt.

Die Thone und Bausteine von Kentucky. Die Thone sind das hervorragendste Product des Staates und werden in der Zukunft denen von Ohio und New Jersey Concurrenz machen. Sie finden sich in allen geologischen Formationen, von der Kreide- bis zur Steinkohlenformation. Feuerfester Thon von vorzüglicher Qualität kommt in Carter County vor, wird dort bergmännisch gewonnen und zur Verarbeitung nach Louisville gebracht.

Die Thonlager, deren Material sich zur Fabrikation von Steinen eignet, sind besonders bei Claverport entwickelt und in Grayson County bei Millwood Station, 80 englische Meilen von Louisville an der Illinois Central-Eisenbahn zu finden. Hier wird ein 11 englische Fuss mächtiges Lager mit gutem Erfolge von der Louisville Sewer Works Comp. ausgebeutet. Ueber ihm liegt ein 18 Zoll starkes Kohlenflötz und darüber ein brauchbarer Dachschiefer. Der Thon ist sehr fest, so dass er oft mit Dynamit geschossen werden muss, 60 t werden täglich nach Louisville verschifft.

Töpferthon ist nur auf die Tertiärformation beschränkt. Versuche in der Rookwood Töpferei und der Decorative Art Factory in Cincinnati haben vorzügliche Resultate ergeben. Theilweise eignen sich die Thone sogar zur Porzellanfabrikation. Am besten aufgeschlossen ist das Lager in der Grube bei Pryorsburg an der Illinois Central-

Eisenbahn, $1^1/_2$ engl. Meilen von der erstgenannten Station entfernt. Bis jetzt hat man hier eine Mächtigkeit von 40 Fuss nachgewiesen, ohne das Liegende zu erreichen.

Porzellanthone kommen besonders in den Grafschaften Ballard, Marshall, Mc. Cracken, Carlisle, Hickman, Fulton und Calloway vor. An schädlichen Bestandtheilen enthalten sie weniger als das importirte fremde Material, welches sie muthmaasslich bald verdrängen werden.

Bausteine von vorzüglichen Eigenschaften finden sich in allen Theilen des Staates ausser in Purchase, und zwar in allen geologischen Horizonten, die Kreide vielleicht ausgenommen. Aus einem untersilurischen Kalkstein ist das Capitol erbaut, für Hunderte von Bauwerken in Louisville und anderen Städten des Blue Grass Landes hat das Obersilur das Material geliefert, ein werthvolles Material liefert auch das Devon; das Untercarbon, welches einen grossen Theil des südlichen und westlichen Kentucky zusammensetzt, enthält die berühmten St. Louis Schichten, die einen als Bowling Green Stein bekannten weissen oolithischen Kalkstein liefern. Dieses Material, welches nach seiner Zusammensetzung, Structur und Haltbarkeit dem berühmten Portlandkalk ähnelt, findet sich in 12 Grafschaften des Staates. Bei Bowling Green enthält es bei einer Mächtigkeit von 22 engl. Fuss 98 Proc. Calciumcarbonat.

Der geschichtete Oolith, der ungefähr 50 Fuss unter der ebengenannten Schicht liegt, ist von dunkelgrauer Farbe und sehr dauerhaft. Er ist schnell in Mode gekommen, namentlich für Kirchenbauten. (Eng. and min. Journ.)

Turmalinkrystalle treten in den **Tellurerzen Westaustraliens** (s. d. Z. 1897 S. 72, 304, 347 und 399) auf. In der Grube „Australia und Australia East" im Hannan's District wurden in den sehr mächtigen und reichen Gängen 3—4 Zoll dicke Tellurerzklumpen in der von feinem Tellurerz imprägnirten Gangmasse gefunden. In den reichsten Erzen entdeckte man Krystalle von Turmalin. Das Auftreten dieses accessorischen Minerals wird als ein Beweis dafür angesehen, dass die Gänge in grosse Tiefen niedersetzen. Weiteres folgt hierüber demnächst von Maryanski.

Ueber die **nutzbaren Lagerstätten Chilis** wird den Annales des Mines von Wiener berichtet. Eisenerze und zwar gewöhnlich in für einen Betrieb günstiger Lage sind sehr häufig, und zwar rein und nur wenig kieselsäurehaltig. Die Analysen geben folgenden Eisengehalt an: El Tofo, Coquimbo 67 Proc. Fe; Curico, Illapel 62,13; Illapel 67,36; Quilimari 58,80 und Portezuelo 62,60. Die Erze aus den mittleren Provinzen enthalten 47 bis 68,70 Proc. Eisen. Obgleich der Eisen- und Stahlverbrauch jährlich 40 000 t übersteigt, giebt es bis jetzt noch kein Eisenhüttenwerk in Chile.

Die Manganerzvorkommen, in denen Bergbau getrieben wird, liegen in dem Bezirk zwischen Valdivia im S und Atacama im N. Die Hauptgruben sind die von Coquimbana und Negra im Departement Freirina und die von Las Canas in der Provinz Coquimbo. Gewöhnlich enthält das Erz über 50 Proc. Mangan, ziemlich viel Phosphor und wenig Kieselsäure. Die Production von 1888 erreichte 25 000 t, die von 1890 48 750 und die von 1893 80 000 t. Nach Russland, welches den halben Bedarf der Welt an Manganerz deckt, kommt Chile in der Production.

Von den übrigen metallischen Lagerstätten von Wichtigkeit sollen die von Kobalterzen im Departement Vallenar und Freirina und die nicht ausgebeuteten Quecksilbervorkommen in der Provinz Coquimbo erwähnt werden.

Unter den Brennmaterialien sind die Braunkohlenlager im Süden von Chile zu erwähnen mit 48—53 Proc. Kohlenstoff, 40,8—40,2 gasförmigen Bestandtheilen, 4,8—5 Wasser, 6,2—11,6 Asche.

Die Bergwerksindustrie Koreas im Jahre 1897. Nach dem Bericht des Generalconsuls Jordan hat sich der Handel mit Bergwerksproducten in Korea (s. d. Z. 1898 S. 167) in folgender Weise gestaltet:

Der Handel Koreas, der 1893 nur einen Werth von £ 998 355 repräsentirte, ist im Laufe von 5 Jahren im Jahre 1897 auf £ 2 375 626 gestiegen. In die letztgenannte Summe ist ein Goldstaubexport im Betrage von £ 205 527 einbegriffen, aber auch ohne denselben würde immer noch ein Steigen des Handels um £ 778 828 gegen das Vorjahr zu verzeichnen sein. Der Werth des Exporthandels, Gold mit einbegriffen, errreichte £ 1 182 264. Der Export des Goldstaubes ist von £ 150 628 im Jahre 1896 auf £ 205 527 im Jahre 1897 gestiegen. Während des vorigen Sommers wurde bei Ho-Yang auf dem Plateau zwischen Söul und Wönsan eine neue reiche Grube entdeckt.

Der Export findet fast zu gleichen Theilen nach China und Japan statt. Goldstaub ist sonderbarer Weise zollfrei, während auf Kohle und allen anderen Mineralien ein Ausfuhrzoll liegt.

Eine bedeutende Zunahme ist bei dem Metallimport zu verzeichnen, der im vergangenen Jahre £ 56 181 gegen £ 30 115 im Vorjahr erreichte. Beim Petroleumimport ist die Verdrängung des russischen Oels zu Gunsten des amerikanischen bemerkenswerth. Letzteres führte man für £ 46 962 ein, während russisches nur noch für £ 3437 begehrt wurde. Die Einfuhr von Sumatra-Oel betrug £ 2350. Der Petroleumimport hat eine Umwälzung im koreanischen Dorfleben hervorgebracht, da jede Hütte jetzt ihre japanische Lampe besitzt.

Die **Mineralproduction Bayerns im Jahre 1897** betrug:

	Zahl der Gruben	Production in t	Bergleute
Kohle	17	917 021	5792
Braunkohle	7	39 043	210
Eisenerz	41	172 699	698
Kupfererz	2	—	42
Manganerz	2	130	3
Schwefelkies	1	2210	35
Steinsalz	1	1161	103

Ausserdem wurden 3861 t Graphit, 83 418 t Schwefelkies, 58 200 t Schmiedeeisen und 115 529 t Stahl producirt.

Die Mineralproduction Grossbritanniens. In dem Juli-Heft dieses Jahrganges brachten wir S. 270 einige die Mineralproduction Grossbritanniens betreffenden Zahlen. Dem General Report and Statistics for 1897. Part I. London 1898 entnehmen wir folgende vollständigere Tabelle in t (für 1895 vergl. d. Z. 1898 S. 116; siehe auch 1896 S. 90):

Name des Products	1897	1896
Bauxit	13 327	7249
Arsenkies	13 137	8808
Schwerspath	22 723	23 737
Kohle	202 129 931	195 361 260
Kupfererz	7132	8970
Flussspath	297	394
Golderz	4517	2765
Eisenerz	13 787 878	13 700 764
Schwefelkies	10 583	10 017
Bleierz	35 338	41 069
Manganerz	599	1080
Nickelerz	300	Nichts
Ölschiefer	2 223 745	2 419 525
Petroleum	12	12
Phosphat	2000	3000
Steinsalz	182 078	214 319
Zinnerz	7121	7663
Uranerz	30	35
Wolfram	125	43
Zinkerz	19 278	19 319

Finlands 1896er Metallstatistik. Die Production der edleren Metalle ist im Jahre 1896 gegen das Vorjahr zurückgegangen, dagegen hat sich die Eisenindustrie gehoben (s. d. Z. 1898 S. 302). Gold gewann man am Ivalojoki und seinen Nebenflüssen in den Lappmarken, und zwar 7115 g gegen 9926 im Vorjahr. Auch die Silberproduction ging von 450,81 auf 375,33 kg zurück. Kupfer wurden auf nassem Wege 393 836 kg (im Vorjahr 364 288 kg) erzeugt, dagegen fiel die Zinnproduction aus Mangel an Anbrüchen bei Pitkäranta von 20 780 kg auf 1955.

Im Gegensatz zu diesen Daten stieg aber die Eisenerzgewinnung aus Gruben, Seen und Sümpfen von 67 724 500 auf 74 679 635 kg. 13 Hüttenwerke stellten 25 670 400 kg Roheisen her und 25 Werke fabrizierten 17 725 600 kg Schmiedeeisen und Stahl. Im Vorjahr waren die entsprechenden Zahlen 23 220 200 bezw. 16 711 700.

In der Metallindustrie waren 10 191 Personen beschäftigt.

In der Eisenerzgrube Wälimäki, 3,5 km vom Ladoga-See im Kirchspiel Impilak gelegen, entwickelte sich der Betrieb gut. Die erste Sorte Erz enthält hier 45—60 Proc. Eisen und kann ohne Weiteres verhüttet werden; die 2. und 3. Sorte muss magnetisch concentriert werden und hat dann einen Durchschnittsgehalt von 56,59 Proc.

Während 1895 1906 t ofenrechte Erze gewonnen wurden, stieg die Summe im Jahre 1896 auf 7464,8 t, die über den Ladoga-See zu den nahe der Grenze auf russischer Seite liegenden Schmelzwerken geschafft wurden. (Stahl und Eisen 1898. No. 11.)

Ueber die **Ein- und Ausfuhr** nutzbarer Mineralien in **Spanien** geben wir zur Ergänzung der auf 1896 und 1897 bezüglichen Daten d. Z. 1898 S. 181, 222 u. 270 Folgendes:

An Brennmaterialien wurden in den ersten fünf Monaten dieses Jahres 621 789 t Kohle und 85 417 t Koks eingeführt. Der von der Revista Minera veröffentlichte Export an nutzbaren Mineralien beträgt:

	1897 Januar bis Mai	1898 Januar bis Mai
Eisenerz	2 900 833	2 979 604
Kupfererz	317 285	348 708
Zinkerz	15 368	21 716
Bleierz	2 851	3 370
Salz	103 242	89 852

An Metallen exportirte man 20 405 t Roheisen, 12 784 t Kupfer und 74 267 t Blei.

Ueber die **Mineralproduction Italiens im Jahre 1897** bringt das Mining Journal vom 13. August folgende Zahlen (über die Production von 1896 s. d. Z. 1898 S. 270):

	Zahl der Werke	Production in t	Zahl der Arbeiter
Gusseisen	6	8393	198
Schmiedeeisen / Stahl	214	149 945 / 63 940	12 236
Kupfer, roh / „ verarbeitet	12	2980 / 8545	1640
Zink	—	250	—
Blei	4	22 407	800
Antimon	1	404	30
Quecksilber	2	192	103
Kohlen	22	567 000	718
Schwefel, roh	673	496 158	6187
„ gereinigt	24	86 372	467
Steinsalz	72	429 253	3148
Asphalt	3	18 034	168

Ausserdem wurden 316 kg Gold und 45 313 kg Silber producirt.

Kleine Mittheilungen.

Der Goldexport von Britisch Guiana betrug vom Januar bis 1. Juli 1898 (1897) $ 939786,58 (1053677,07); das bedeutet also eine Abnahme um $ 113390,49.

Im nördlichen Britisch Columbien sollen am Tagisch See reiche Goldfelder entdeckt worden sein.

Im Kalgoorlie District wurde bei Kanowna ein Goldklumpen im Gewicht von 95 lbs (à 453,6 g) gefunden.

In Algier hat man im Thon Erzstücke gefunden, welche bei der Untersuchung 64,85 Osmiridium, 12,15 Titaneisen, 1,78 Kupfer, 0,8[illegible] Palladium und 9,64 Platin ergaben.

Während der ersten Hälfte dieses Jahres wurden aus Belgien 2234710 t Kohle und 302 337 t Eisen und Stahl exportirt.

Der Export von Brennmaterialien und Producten der Eisenindustrie aus England während der ersten 6 Monate des Jahres 189[illegible] ergiebt im Vergleich mit dem entsprechenden Zeitraum 1897 eine Verminderung um 204786 t oder 10,88 Proc.

In Schantung sollen in der Nähe des Marktfleckens Li Chia Chuang Diamanten vorkommen.

Vereins- u. Personennachrichten.

W. von Gümbel †.

Einer der productivsten geologischen Forscher dieses Jahrhunderts ist mit K. W. v. Gümbel aus dem Leben geschieden. Die Zahl seiner selbständigen grösseren Werke und Abhandlungen ist eine ungewöhnlich grosse, sie mag gegen 200 betragen und der Umfang seiner Veröffentlichungen mag nahezu denjenigen eines unserer heutigen Conversationslexiken erreichen. Das würde bei einem Romanschriftsteller schon eine sehr grosse Leistung sein, bei einem Forscher ist sie eine geradezu ausserordentliche. Sie wird erklärlich durch die Thatsache, dass Gümbel seine ganze Arbeitskraft in den Dienst seiner Wissenschaft stellte. Man kann das fast wörtlich nehmen, denn neben seinem wissenschaftlichen Eifer und seinem grossen Ehrgeize traten alle anderen menschlichen Regungen und Eigenschaften beinahe gänzlich in den Hintergrund. Selbst Urlaub und Badereisen wurden von ihm zu Forschungen benutzt und ihre Ergebnisse in Abhandlungen niedergelegt. Grosser Fleiss und hochgespannter Gelehrtenehrgeiz waren die hervorstechendsten Eigenschaften seines Charakters. Nicht zu verwundern ist, wenn besonders letztere Eigenschaft — und der Mangel an anderen — Flecken in dem Lebensbild Gümbel's entstehen liessen, und sein Andenken in mancher Beziehung weniger freundlich gestalten.

Gümbel ist aus dem Bergwesen hervorgegangen, mit dem er bis zu seinem Tod sehr eng verknüpft blieb, ohne dass es indess einen nennenswerthen Theil seiner Thätigkeit in Anspruch nahm. Schon während seiner Vorbereitungen zu der bergmännischen Laufbahn (1846) begannen seine selbständigen Forschungen in der Geologie Bayerns. 1850 trat G. in die erste feste Stellung als Markscheider am Bergamt St. Ingbert, 1851 berief man ihn zur Theilnahme an der geognostischen Untersuchung Bayerns nach München, und hier gelang es ihm bald, an Stelle von v. Schafhäutl die Leitung dieses Unternehmens in die Hände zu bekommen. Damit beginnt seine eigentliche Lebensaufgabe, die geologische Erforschung Bayerns. Sie ist nach seinem Plan begonnen und zu zwei Dritteln während seines Lebens vollendet worden[1]). Die wichtigsten Abschnitte aus diesen für die damalige Zeit sehr hervorragenden Forschungen bilden die Veröffentlichungen der geognostischen Beschreibung des Bayerischen Alpengebirges (1861) und diejenige des ostbayerischen Grenzgebirges (1868), zwei grossangelegte Werke, welche den Verfasser in die erste Reihe der geologischen Forscher rücken liessen. Das erstgenannte Werk bedeutete wohl den grössten Fortschritt in der Auffassung des verwickelten Gebirgsbaues der Alpen überhaupt in diesem Jahrhundert. Daran reihte sich 1879 der stattliche Band über das Fichtelgebirge und 1891 derjenige über die fränkische Alp. Letztere beide lassen mehr und mehr die Hände seiner Mitarbeiter erkennen, wenngleich der Text dieser Bände ganz das Werk G.'s ist, soweit nicht anders angegeben.

Die geistige und körperliche Leistung, welche in der Forschung und der Verarbeitung der Thatsachen und ihrer Darstellung liegt, erregt unbedingt Bewunderung und sie würde allein genügen, G. zu einem unserer bedeutendsten Forscher zu machen.

Gümbel war ein Mann der alten Schule; auf jede Frage gab er eine Antwort, eine Erklärung. Er kam rasch nach der Beobachtung einer Thatsache zu einer Deutung derselben, und diese Deutung gab für ihn die Richtschnur für seine folgenden Beobachtungen ab. Unzweifelhaft lassen sich in wenig erforschten und bekannten Gebieten damit grosse Erfolge erzielen, aber diese Arbeitsmethode findet auch ihre Klippen. Durch die Bevorzugung eines raschen und übersichtlichen Bildes über einzelne Thatsachen und ihre Deutung werden andere Thatsachen unterdrückt oder nicht berücksichtigt; so belastet sich der Forscher mit einer grossen Zahl von Hypothesen und Erklärungen, welche durch die später folgende genauere und rein empirische Untersuchung, wie sie von dem heutigen Forscher verlangt wird, als unhaltbar bewiesen werden müssen. Die bedeutenden Gümbel'schen Arbeiten haben in sehr vielen Einzelheiten Berichtigungen erfahren und werden sie noch erfahren. Das ist beim ungenügenden Auseinanderhalten von thatsächlicher Beobachtung und der daran geknüpften Folgerung durchaus natürlich. Mehr als bei irgend einem andern Forscher ähnlicher Bedeutung ist die Gümbelsche Wissenschaft eine subjective. Die Geologie ist aber eine rein empirische Wissenschaft, und nur als solche wird sie wirkliche Fortschritte machen. Der bleibende Hauptwerth der Forschung ruht in der Menge und in der allseitigen Beleuchtung der Thatsachen.

Neben den monumentalen Werken der geognostischen Beschreibung Bayerns sind von G. noch eine sehr grosse Anzahl kleinerer Untersuchungen aus den verschiedensten Gebieten der Geologie, Petrographie und Paläontologie, einschliesslich ihrer Nutzanwendungen vorhanden. Sie beweisen, wie aussergewöhnlich vielseitig dieser Forscher war, und bestätigen, dass es ihm leicht wurde, sich rasch eine Meinung über die verwickeltsten Fragen zu bilden[2]).

Die Würdigung der officiellen Leistung der geognostischen Untersuchung ist an anderer Stelle (vergl. diese Zeitschr. 1894, S. 1) bereits erfolgt.

Neben ihr muss noch unbedingt Gümbel's allgemeine Geologie von Bayern (in zwei Bänden) Erwähnung finden, welche in ihrem ersten Theil ein geologisches Lehrbuch (Kassel 1888) bringt, das indess nicht den Anklang gefunden hat, der seinem Umfang entspräche. Der zweite Band des Werkes

[1]) Vgl. „Die geologische Untersuchung des Königreichs Bayern", diese Zeitschr. 1894, S. 1—3.

[2]) In d. Z. 1896 S. 169 veröffentlichte G. den Aufsatz: Neuere Aufschlüsse im Pfalz-Saarbrücker Steinkohlengebirge auf bayerischem Gebiete.

Referate, Besprechungen kleinerer Arbeiten G.'s finden sich zusammen mit Notizen aus denselben an folgenden Stellen der Zeitschrift: 1894 S. 58 u. 164; 1895 S. 90; 1896 S. 114, 125, 471 u. 476; 1897 S. 423.

giebt eine Uebersicht über die Geologie Bayerns und wäre als solcher von unschätzbarem Werth, weil er den Gesammtinhalt des Wissens desjenigen Mannes bringen soll, der fast 50 Jahre seines Lebens der Erforschung dieses Landes gewidmet hat[3]).

Der Lebensgang des Dahingeschiedenen ist reich an äusseren Ehren, die ihm die Anerkennung seiner Leistungen brachte. Geboren am 11. Februar 1823 zu Dannenfels in der Rhein-Pfalz, sehen wir ihn mit 28 Jahren (1851) schon als Bergmeister, 1854 als Leiter der geognostischen Untersuchung und 1863 als Ehrenprofessor der Universität München. 1868 erhielt er die Professur für Geologie an der technischen Hochschule, ein Amt, für welches ihm wenig Zeit blieb. Nachdem gegen Ende der 60er Jahre (1869) das Oberbergamt von der Generaladministration der Bergwerke und Salinen als selbständige Behörde abgetrennt worden war, trat Gümbel aus letzterer aus und in erstere über. Die Leitung des Oberbergamtes übernahm er 1879 als Director desselben und behielt sie bis zu seinem Tod. An wissenschaftlichen Ehrungen sind besonders seine Wahl zum Mitglied der bayerischen Akademie der Wissenschaften (1862), der Berliner Akademie (1895) zu nennen. Der Verdienstorden der Krone brachte ihm den persönlichen Adel. Andere äussere Ehrungen verlieh ihm seine Wahl in das Kapitel des Maximiliansordens und die Verleihung der Würde eines Kgl. Geheimen Rathes[4]).

A. Leppla.

Die Hauptversammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft im Jahre 1899 wird — ebenso wie die nächstjährige Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte — in München stattfinden.

Dr. Karl Peters unternimmt im Auftrage der von ihm in London begründeten Dr. Karl Peters Estates & Exploration Company Limited eine neue Expedition nach Südafrika zur Erforschung der Goldlagerstätten im Gebiete des Sambesi. Peters hat bis jetzt Claims im Gebiete der Britisch - Südafrikanischen Gesellschaft und in dem von Portugiesisch-Ostafrika erworben.

Die Expedition soll zugleich wichtige Probleme der Ethnographie und alten Geschichte aufklären, da sie in die Districte mit den uralten räthselhaften Bauten geht, welche man mit der biblischen Ophir-Ueberlieferung in Zusammenhang bringt. (Vergleiche auch d. Z. 1897 S. 428.)

Die russische Regierung hat den Bergingenieur Privalow mit geologischen Untersuchungen im Gouvernement Archangel beauftragt, um die angeblichen Bleierzlagerstätten an den Gestaden des weissen Meeres zu untersuchen und ihre Ausdehnung festzustellen.

[3]) Der zweite Band des Werkes wurde d. Z. 1896 S. 35 besprochen.

[4]) Porträts v. Gümbels, welche auf Wunsch der Familie nach dem Bilde des Prof. Kraut von J. Neumann, München, Schellingstr. 114, radirt wurden, sind im Selbstverlage des letzgenannten Herrn erschienen und zum Preise von 6 M. käuflich.

Unter Leitung des Bergingenieurs Michalski wird eine Specialkarte des Krivoi-Rogschen Erzgebietes (s. d. Z. 1897 S. 182, 374 u. 1898 S. 139) angefertigt, wofür das Bergdepartement 22000 Rubel auswirft.

Von der russischen Regierung sind die Meteorite als Staatseigenthum erklärt worden. Die Akademie der Wissenschaften sucht alle gefundenen Meteorite in ihren Museen zu sammeln.

Dem Lehrer Oberholzer in Glarus wurde für seine erschöpfende Arbeit über die Glarner Bergstürze der Doppelpreis der sogen. Schläfli-Stiftung von der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Bern zuerkannt.

Dr. F. E. Suess habilitirte sich für Mineralogie und Geologie an der Universität Wien.

Ernannt: Dr. Friedrich Katzer, bisher Sectionschef am Museum zu Para in Brasilien, zum Adjuncten für Geologie bei der Berghauptmannschaft in Serajewo.

Prof. W. P. Blake von Tucson, Arizona, zum Staatsgeologen von Arizona.

Dr. C. C. O'Hara zum Professor der Geologie und Mineralogie an der South Dakota School of Mines.

Berufen: Dr. Stolley in Kiel zum Chef der geol. mineral. Abtheilung des Nationalmuseums von Argentinien in Buenos Aires.

Gestorben: Prof. Pröscholdt, früher Lehrer am Realgymnasium in Meiningen und ehemaliger Mitarbeiter an der Kgl. geol. Landesanstalt zu Berlin.

A. Arzruni, Professor der Mineralogie in Aachen, am 22. September in Hohen-Honnef.

Der junge Geologe Jan de Windt, Mitglied der wissenschaftlichen Katanga-Expedition; er ertrank im Tanganyika-See.

A. Pomel, Director der Ecole des Sciences in Alger und der Geol. Landesuntersuchung in Oran.

Sophia Braeunlich, business manager der Scientific Publishing Co. in New York, im Alter von 43 Jahren. Die geniale Frau ist den deutschen Montangeologen bekannt als Mitherausgeberin des Engineering and mining Journal und Mitarbeiterin am Mineral Industry. Durch ihren Tod erleidet die obengenannte Gesellschaft einen nicht leicht zu ersetzenden Verlust.

A. H. Joseph Sutro in San Francisco, der Erbauer der Wasserhaltungsanlagen (Sutro-Tunnel) für die Comstock-Gruben in Nevada.

Am 7. März in Columbia Mo. E. H. Lonsdale von der U. S. Geological Survey.

Schluss des Heftes: 27. September 1898.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

ɜitschrift für praktische Geologie.

1898. November.

die relative Verbreitung der ɜ, besonders der Schwermetalle, und Concentration des ursprünglich theilten Metallgehaltes zu Erzlagerstätten.

Von

J. H. L. Vogt,

ɪfessor an der Universität Kristiania.

[Fortsetzung von S. 327.]

II.

Concentration des ursprünglich fein . Metallgehaltes zu Erzlagerstätten.

Thema lässt sich leider nicht er- behandeln, da die theoretische ättenkunde bis jetzt nur wenig ɘ gemacht hat. Wir werden uns hier — wenn ich mich so aus- arf — mit einer mehr aphoristi- ɔrechung begnügen, und bisweilen r nur Fragen stellen, ohne eine eben zu können. Vor allen Dingen hier die folgenden Probleme in

ber die maximale Grösse der stätten und über den quanti- Imfang derjenigen Concentra- ɜesse, die zu der Bildung der stätten geführt haben.
ber die natürlichen Metall- ionen.
ɪetische Uebersicht über die r Concentrationsprocesse von rünglich fein vertheilten Me- ten bis zu den fertigen Erz- ten.

maximale Grösse der Erzlagerstätten ɪen quantitativen Umfang derjenigen ɪnsprocesse, die zu der Bildung der rzlagerstätten geführt haben.

ɪsen giebt es zahllose Lagerstätten, ɪrzmenge von wenigen bis etwa zwanzig Millionen Tons führen; n von fünfzig Millionen Tons Erz für ganz beträchtlich; doch giebt ɪuben oder Grubenfelder mit meh- ɪert und selbst mit einigen tau- onen Tons; damit ist aber die Grenze erreicht, denn noch grossartigere Lagerstätten sind in den bisher bergmännisch durchforschten Ländern unserer Erdkugel nicht bekannt geworden.

Zur Erläuterung geben wir einige Beispiele:

In dem Bilbao-District wurden vor 1800 rund 20 Millionen Tons Eisenerz gewonnen, zwischen 1800 und 1860 etwa 3 Mill. Tons und von 1860—1897 ungefähr 75 Mill. Tons; bisher also ziemlich genau 100 Mill. Tons Erz, und zwar Spath-, Roth- und Brauneisenerz, mit durchschnittlich 50—52 Proc. Eisen. Als noch vorhanden rechnet man in dem Bilbao-District 60—75, vielleicht 100 Mill. Tons Erz; die gesammte ursprüngliche Lagerstätte — innerhalb eines Areales von 25 km Länge und 5—10 km Breite — kann somit auf rund 200 Mill. Tons Eisenerz (abbauwürdiges Erz), enthaltend rund 100 Mill. Tons metallisches Eisen, geschätzt werden.

Noch etwas grossartiger scheint die Lagerstätte von Eisenerz in Steyermark zu sein, wo der ursprüngliche Erzvorrath — innerhalb eines einzelnen Feldes von $1^1/_2$ km Länge und $^3/_4$ km Breite — jedenfalls zu einigen hundert Millionen Tons angenommen werden darf.

Als die bedeutendste Eisenerzlagerstätte im centralen Europa mag das bekannte Minette-Feld von Luxemburg und Lothringen betrachtet werden. Der hier vorhandene Erzvorrath wurde von E. Schrödter (Stahl und Eisen, 1896, I) für Luxemburg auf 300 Mill. Tons und für Lothringen auf 3200 Mill. Tons berechnet. Die letztere Angabe ist jedoch wahrscheinlich etwas zu hoch. So ist später das südlich der Fentsch belegene Feld, das von Schrödter auf 1425 Mill. Tons geschätzt wurde, durch eine weitere, sehr eingehende Berechnung von L. Hoffmann (Stahl und Eisen, 1896, II) auf nur 606 Mill. Tons reducirt worden[1]). Das gesammte Minette-Feld in Lothringen, von beinahe 100 km Länge und 10—20 km Breite, mag somit wahrscheinlich auf ungefähr zweitausend Mill. Tons Erz mit 36 Proc. Eisen, also mit gegen tausend Tons metallischem Eisen, veranschlagt werden.

[1]) Vergl. d. Z. 1897 S. 296 und 1898 S. 363.

Was die bekannten **schwedischen** Riesenlagerstätten **Grängesberg** im mittleren Schweden und **Svappavara**, **Gellivara** und **Kirunavara-Luossavara** im nördlichen Schweden anbetrifft, so giebt die folgende Tabelle eine Vorstellung von den Erzvorräthen:

	Erzareal qm	Erzmasse pro m Tiefe Tons	Eisengehalt des Erzes Proc.
Grängesberg .	40—45 000	150 000	ca. 62
Svappavara .	ca. 45 000	180 000	- 60
Gellivara . .	- 200 000	750 000	- 63
Kiruna-Luossavara	425 000	1,9 Mill.	- 65

Mit Erzareal wird der Horizontalquerschnitt des Ausgehenden der steilstehenden Lagerstätten bezeichnet.

In **Kirunavara-Luossavara** — das **in Bezug auf den Erzvorrath grossartigste Feld, welches bisher auf der ganzen Erde entdeckt worden ist** — wurde die Erzmenge über dem Spiegel des nahen Sees Luossajärvi auf mindestens 238, wahrscheinlich 292 Mill. Tons Erz berechnet (siehe d. Z. 1898 S. 255) und bei jedem Meter grösserer Tiefe wird man wahrscheinlich 1,9 Mill. Tons, vielleicht jedoch nur etwa 1 1/2—1 3/4 Mill. Tons Erz gewinnen können; also bis zu einer Tiefe von 300 m unter dem Spiegel des angrenzenden Sees wird der Erzvorrath alles in allem wahrscheinlich etwa 800 Mill. Tons Erz, vielleicht jedoch nur 600 Mill. Tons betragen. Das hiesige Erzfeld zeigt eine gesammte Längenausdehnung von 7 1/2 km, davon kommt auf das Erzfeld in Kirunavara 3 1/2 und auf das in Luossavara 1 1/4 km; rechnen wir die ursprüngliche gesammte Tiefe — den jetzt wegerodirten Theil mit — der Lagerstätte schätzungsweise zu 1 km, so würde der Erzkörper etwa 1500 bis 2000 Mill. Tons Erz zu 65 Proc. Eisen enthalten, und rechnen wir die ursprüngliche Tiefe zu 2 bezw. 3 km, so bekommen wir die doppelte bezw. die dreifache Menge. Wahrscheinlich hat die ursprüngliche Ausdehnung senkrecht zum jetzigen Streichen der ziemlich geradlinig verlaufenden Lagerstätte einige km betragen; das heisst: wahrscheinlich sind hier ursprünglich mindestens tausend, vielleicht sogar ein paar tausend Mill. Tons metallisches Eisen auf der Lagerstätte concentrirt gewesen.

In Bezug auf das *Kupfer* kennen wir eine beträchtliche Anzahl Gruben, die 10000 bis 25000 Tons metallisches Kupfer geliefert haben oder liefern können; Gruben mit einem Gesammtvorrath von 50000—100000 Tons Kupfer werden aber schon als ganz bedeutend betrachtet, und diejenigen bis jetzt in der ganzen Welt bekannten Gruben, die ein Halb bis einige Mill. Tons Kupfer liefern können, sind leicht zu zählen.

Auch hier geben wir einige Beispiele von etwas grösseren Lagerstätten[2]):

Röros in Norwegen — ein jetzt etwas über 250 Jahre altes Kupferwerk — hat bisher (1644—1897) auf drei Hauptgruben ziemlich genau 75000 Tons metallisches Kupfer producirt; die Gruben besitzen noch nicht unwesentliche Erzvorräthe.

Bei dem noch älteren und in früheren Jahrhunderten noch viel bedeutenderen Kupferbergwerk **Fahlun in Schweden** (seit dem 13. Jahrhundert im Betrieb) sind im Ganzen beinahe 1/2 Mill. Tons (den Angaben zufolge ungefähr ca. 480000 Tons) metallisches Kupfer gewonnen worden. Jetzt ist die Lagerstätte grösstentheils erschöpft und die Production von Kupfer beträgt jetzt nur etwa ein Achtel von der Gewinnung in der Blüthezeit des Werkes im 17. Jahrhundert. Wenn man die in den Schlacken u. s. w. verlorene Kupfermenge und das noch zu gewinnende Kupfererz mitrechnet, so mag die ganze Lagerstätte auf vielleicht etwa 3/4 Mill. Tons metallisches Kupfer geschätzt werden; hierzu kommt noch das in dem wegerodirten Theil der Lagerstätte ursprünglich enthaltene Kupfer.

Die gesammte Kupferproduction zu **Mansfeld-Eisleben** betrug in den hundert Jahren von 1779 bis 1878 ziemlich genau 130000 Tons, und 1878 bis 1897 fast 250000 Tons; rechnet man die Gewinnung von vor 1779 hinzu, so erhält man bisher als Summe gegen 1/2 Mill. Tons metallisches Kupfer. In jedem qkm enthält das Kupferschieferflötz rund 10000 Tons Kupfer, also in 100 qkm ungefähr 1 Mill. Tons. Das heisst, der Kupferschiefer der ganzen Mansfelder Mulde hat ursprünglich einige Mill. Tons Kupfer geführt.

Die sämmtlichen Kupfergruben auf der **Cornwall-Halbinsel** — von der Mitte des 18. bis zu der Mitte des 19. Jahrhunderts das ergiebigste Kupferfeld der ganzen Welt — haben in Summa rund 1 3/4 Mill. Tons Kupfer geliefert; bei dieser Gesammtproduction sind aber die Gruben bis zu einer Tiefe von etwa 500—750 m beinahe völlig erschöpft worden.

Unter den berühmten **Lake-Superior-Gruben in Michigan**, die auf gediegenes Kupfer arbeiten, hat Calumet und Hecla bis-

[2]) Beim Kupfer und Kies siehe meine Arbeit „Kobberets Historie“, Kristiania, 1895, und einen Reisebericht von mir über das Huelvagebiet in der norwegischen technischen Zeitschr., 1897.

her (1867—1897) 555000 Tons und alle die übrigen zusammen bisher (1845—1897) ungefähr 440000 Tons geliefert; die Summe für das ganze Feld beträgt also ziemlich genau 1 Mill. Tons Kupfer. Bei dieser Production sind viele der hierher gehörigen Gruben gänzlich abgebaut worden — ein Zeichen, dass die Vorräthe an den kleineren und mässig grossen Lake-Lagerstätten auf etwa 100000 oder höchstens 200000 Tons metallisches Kupfer geschätzt werden dürfen. Bei den bedeutenderen Lagerstätten dagegen handelt es sich um viel höhere Beträge; so wurde vor ein paar Jahren in Bezug auf Calumet und Hecla berichtet, dass man in dieser Grube noch einen Vorrath von $^2/_3$ Mill. Tons nachgewiesen hat; rechnet man die bisherige Production mit, so erhält man also $1^1/_3$ Mill. Tons Kupfer. Auf diese Angaben gestützt, dürfen wir rechnen, dass die ursprüngliche Kupfermenge selbst in den grösseren Lagerstätten in dem Lake-District, wo bekanntlich die Gruben ganz ausserordentlich schnell abgeteuft worden sind[3]), nur ausnahmsweise höher als ein paar Millionen Tons steigen kann.

Die zur Zeit ergiebigste Kupfererzgrube in den Vereinigten Staaten, Anaconda in Montana, hat bisher (1879—1897) ungefähr 470000 Tons metallisches Kupfer geliefert; hierdurch ist die Grube, den verschiedenen Berichten zufolge, bis zu einer Tiefe von ungefähr 300 m abgebaut worden; die gesammte Kupfermenge dürfte somit hier wahrscheinlich nicht mehr als einige Mill. Tons betragen.

Und endlich kommen wir zu der bedeutendsten bisher bekannten Kupfererzconcentration, zu Rio Tinto in Süd-Spanien, wo die gesammte Production in alten Zeiten (von etwa tausend Jahre vor bis sieben Jahrhunderte nach Christus) von Gonzalo y Tarin[4]) zu 30 Mill. Tons Kies mit dem Inhalt von 1,2 Mill. Tons Kupfer geschätzt worden ist — eine Schätzung, die freilich durch Berechnungen der englischen Betriebsingenieure auf 20 Mill. Tons Kies mit 0,8 Mill. Tons Kupferinhalt reducirt wurde. Hierzu kommt die Production in der modernen Zeit seit der Mitte dieses Jahrhunderts: ungefähr 35 Mill. Tons Kies, mit einem Durchschnittsgehalt von 2,9—3 Proc. Kupfer, also mit einem wirklichen Kupferinhalt von ungefähr 1 Mill. Tons (1872 bis 1896 Production ungefähr 26 Mill. Tons Kies, und 1879—1897 ungefähr 480000 Tons Kupfer; dazu bedeutende Kupferverluste bei der metallurgischen Gewinnung). Und noch kennt man in den Rio-Tinto-Gruben einen Kiesvorrath von ungefähr 135 Mill. Tons Kies, mit einem wirklichen Inhalt von ein paar Millionen Tons Kupfer. — Also hier hat man im Ganzen ursprünglich ungefähr 200 Millionen Tons Kies mit einem wirklichen Kupferinhalt von 4—5 Mill. Tons.

Hierzu kommen noch die sehr beträchtlichen Kies- und Kupfermengen, die sich in dem jetzigen eisernen Hut befunden haben, und die, welche in dem Luftsattel vorhanden waren. Dies mitgerechnet, dürfen wir die gesammte ursprüngliche Kies- und Kupfermenge zu Rio-Tinto — innerhalb eines Feldes von 2,5 km Länge und 1 km Breite — auf vielleicht etwa 400 Tons Kies mit 10 Mill. Tons Kupfer schätzen. Diese Zahlen werden jedenfalls eine ungefähr zutreffende Vorstellung von der ursprünglichen Erzconcentration geben können.

Unter den *Kieslagerstätten* ist auch, in Betreff der gesammten *Schwefel*menge, diejenige von Rio Tinto insofern bemerkenswerth als sie die riesenhafteste in der ganzen Welt darstellt. In dem gesammten ursprünglichen Kiesvorrath von ungefähr 200 Mill. Tons sind 100 Mill. Tons Schwefel; geologisch gerechnet, also den eisernen Hut und den Luftsattel mitgenommen, gelangen wir vielleicht auf etwa 400 Mill. Tons Kies mit 200 Mill. Tons Schwefel.

Unter den übrigen spanischen und portugiesischen Kieslagerstätten giebt es einige, die nachweislich in Summa 10—25, bis höchstens 50 Mill. Tons Kies enthalten haben. So sind zu San Domingo bisher rund 10 Mill. Tons Kies abgebaut worden, während der restirende Kiesvorrath in der Grube ziemlich sicher einen nicht ganz so hohen Betrag erreicht; im Ganzen haben wir also hier gegen 20 Mill. Tons Kies. Noch etwas grösser sind die Kiesmengen zu Tharsis, wo aber der Vorrath auf mehrere Gruben vertheilt worden ist. Unter den übrigen Kieslagerstätten in dem Huelva-Gebiet giebt es nicht viele, die eine Gesammtproduction von 5—10 Mill. Tons Kies liefern können; und mehrere der ganz bekannten hiesigen Lagerstätten sind schon bei einem Gesammtabbau von 2—5 Mill. Tons erschöpft worden.

Unter den übrigen Kieslagerstätten in Europa hat Fahlun in Schweden bisher rund etwa 15 Mill. Tons Kies geliefert; dadurch ist jedoch die Productionsfähigkeit

[3]) Die tiefsten Schächte der ganzen Erde befinden sich jetzt in diesem District auf Calumet und Hecla und zu Tamarack, mit Tiefen von 1400 m (1896, jetzt noch tiefer).

[4]) Descripción física, geológica y minera de la Provincia de Huelva, 1886—88.

der Lagerstätte, die sich — hier wie auch in dem Huelva-Gebiet — gegen die Tiefe zu auskeilt, stark erniedrigt worden, und der gesammte ursprüngliche Vorrath von Kies hier darf wohl auf nicht höher als 20—25 Mill. Tons gesetzt werden. — Weiter wollen wir erwähnen, dass der Kiesvorrath zu Schmöllnitz in Nord-Ungarn, zufolge mündlicher Mittheilungen mehrerer ungarischer Bergleute, zu 2—3 1/2 Mill. Tons angegeben worden ist. — Unter den norwegischen Kieslagerstätten giebt es nicht viele, die mehr als ein paar Mill. Tons Kies führen.

Eine Berechnung der gesammten Quantität des gediegenen Schwefels in Sicilien und sonst in Italien ist mir nicht bekannt; es wird doch wohl fraglich sein, ob die in einer einzelnen Lagerstätte vorhandene Schwefelmenge mehr als 25—50 Mill. Tons beträgt; Rio Tinto in Spanien wird somit ziemlich sicher als die riesenhafteste Concentration von Schwefel (in Kies natürlich) zu betrachten sein.

Die Gyps- und Anhydrit-Lager werden hierbei nicht berücksichtigt.

Diejenigen Lagerstätten von *Quecksilber*, die bisher die höchste Production geliefert haben, sind die folgenden[5]):

		Quecksilber t
Almaden in Spanien	1564—1895	153 000
Idria in Oesterreich	1525—1895	58 000
Huancavelica in Peru	1571—ca. 1850	52 000
Californien	1850—1895	59 000

Die bisher bekannte Lagerstätte, die sich durch den höchsten Quecksilbervorrath auszeichnet, ist ohne Vergleich diejenige zu Almaden, wo die Grube trotz der bisherigen riesenhaften Production noch nicht tiefer als 350—375 m abgebaut worden ist; berücksichtigen wir auch, dass diese Lagerstätte nach der Tiefe zu reicher geworden ist, und dass nicht unwesentliche Metallverluste sowohl beim Gruben- wie auch beim Hüttenbetrieb verknüpft sind, so dürfen wir die ursprüngliche Quecksilbermasse bis zu einer Tiefe von 500 m auf etwa 1/4—1/3 Mill. und bis zu einer Tiefe von 1000 m auf etwa 1/2—2/3 Mill. Tons schätzen.

Bei den übrigen Quecksilber-Lagerstätten in der Welt scheint es sich nur ausnahmsweise um einen Gesammtvorrath von mehr als 1/10—1/4 Mill. Tons Quecksilber zu handeln.

An *Silber* hat man bisher producirt:

zu Kongsberg in Norwegen 1624 bis 1897 905 Tons im Werthe von 157 Mill. M.;

zu Freiberg in Sachsen, 1163—1890[6]) 5057 Tons zu einem Werthe von 888 Mill. M.

Und die jetzt als beinahe abgebaut angesehene Lagerstätte am Comstock in Nevada hat geliefert 1859—1889:

4820 Tons Silber und
214 Tons Gold

in einem Gesammtwerth von 343 Mill. $ oder 1360 Mill. M.

Noch grossartiger sind die Silbermengen in einigen der altberühmten Gruben in Peru, Bolivia und Mexico.

So ist die Production zu Veta Grande bei Zacatecas in Mexico allein für die Periode 1548—1832 auf 3000 Mill. Frcs. gleich rund etwa 14 000 Tons Silber geschätzt worden; und die gesammte Silberproduction zu Potosi in dem jetzigen Bolivia, wurde von Alex. v. Humboldt für die Periode 1545—1789 (oder 1803) zu einem Werthe von 812 1/3 Mill. Thaler (1370 Mill. Piaster) berechnet, eine Summe, der wahrscheinlich ungefähr 15 000 Tons Silber entsprechen dürften. Anderen Angaben zufolge ist diese Berechnung jedoch entschieden zu niedrig; so schätzt A. F. Wendt[7]) die gesammte Production vom Anfange des Betriebes an (1545) bis zum Erliegen desselben (1809) auf nicht weniger als rund 30 000 Tons Silber (d. i. das Sechsfache der totalen bisherigen Freiberger oder Comstocker Production). — Potosi wurde in früheren Jahren dieses Jahrhunderts als beinahe abgebaut angesehen. Dies scheint jedoch nicht der Fall zu sein, da der Betrieb seit einigen Jahren (1886) wiederum aufgenommen worden ist.

Bei diesen Angaben wollen wir aber daran erinnern, dass die Gewinnung des Silbers mit vielerlei Metallverlusten verknüpft ist, dass nur die reicheren Gänge abgebaut, und dass die Gruben gegen die Tiefe zu im allgemeinen nicht erschöpft worden sind. Die obigen Productionsangaben müssen somit als viel zu klein bei der Berechnung des ganzen Lagerstätteninhalts angesehen werden; der Fehler wird aber mit fortschreitendem Abbau immer geringer werden.

Trotzdem erlauben uns die obigen statistischen Daten den Schluss, dass Vorkommen, die innerhalb einer einzelnen Grube oder innerhalb eines ganz eng begrenzten Grubenfeldes mehr als 10 000 Tons Silber führen

[5]) Nach der Statistik von G. F. Becker: Quicksilver deposits of the Pacific Slope, U. S. Geol. Surv. Monogr. XIII, 1888 und Min. Res. of U. S. für die späteren Jahre.

[6]) Nach H. Müller: Freibergs Berg- und Hüttenwesen, 2. Aufl.

[7]) The Potosi Silver-District. Trans. Amer. Inst. Min. Eng. XIX, 1891.

(entsprechend dem Doppelten der gesammten Comstock-Production), jedenfalls zu den Seltenheiten gehören. Doch giebt es gelegentlich auch Gruben oder engbegrenzte Grubenfelder die 25 000—50 000 Tons Silber enthalten, vielleicht auch vereinzelt stehende Lagerstätten mit 50 000—100 000 Tons Silber oder etwas darüber. Noch bedeutendere Concentrationen von Silber in einem einzelnen Vorkommen scheinen aber nicht stattgefunden zu haben; rechnen wir dagegen mit ganzen Erzlagerstätten-Feldern, wie z. B. die mexicanische oder die bolivianische Bergkette, so gelangen wir selbstverständlich zu noch viel höheren Zahlen.

Beim *Gold* fehlen mir die genügenden Daten um eine eingehende Uebersicht über die Concentration dieses edlen Metalles an den wichtigsten einzelnen Gruben oder Grubenfeldern darlegen zu können; nur werden wir — um jedenfalls einige Anhaltspunkte zu haben — eine Summation über die gesammte bisherige Goldproduction in den Vereinigten Staaten und in Australien geben:

Gesammtproduction von Gold:

in den Vereinigten Staaten (von 1848 bis 1897) 3300 Tons,

in Australien (von 1851—1897) 3000 Tons.

Bei dieser Production sind bekanntlich viele der Goldseifen beinahe erschöpft worden; jedoch werden noch zahlreiche Seifen, sowohl im W der Vereinigten Staaten wie in Australien ausgebeutet und die Zahl der gebauten Gänge nimmt in beiden obigen Ländern von Jahr zu Jahr zu.

Gestützt auf die Angaben der bisherigen Gesammtgewinnung von Gold in den Vereinigten Staaten und in Australien und auf die zu Comstock in Nevada — 214 Tons Gold — dürfen wir den Schluss ziehen, dass es jedenfalls nicht sehr viele Lagerstätten giebt, die — innerhalb eines einzigen Ganges oder Gangcomplexes — mehr als 1000 Tons Gold führen.

Eine ganz besondere Stellung nimmt Witwatersrand ein, wo das bekannte Conglomerat, bei einer Länge von 40 km, von L. de Launay (Annales des Mines, 1896) bis zu einer Tiefe von 1000 m auf 13 bis 14 Milliarden Francs, gleich 4000 Tons Gold, berechnet worden ist; bis zu einer Tiefe von 5000 engl. Fuss = 1473 m würde man einen Werth von beinahe 6000 Tons Gold erhalten. Hiermit stimmt sehr gut eine andere Berechnung von F. H. Hatsch und J. A. Chalmers (The Gold Mines of the Rand, 1895) überein, die bis zu einer Tiefe von 5000 Fuss Gold zu einem Werthe von 3500 Millionen Dollars gleich — nach Gewicht — 5000 Tons Gold gelangt. G. F. Becker (The Witwatersrand, National Geographic Magazine, Nov. 1896) findet diese letztere Berechnung nicht übertrieben.

In geologischer Beziehung müssen wir aber noch mit berücksichtigen, dass das am Ausgehenden mit 45°, und tiefer mit 25° einfallende Conglomerat sich ziemlich sicher noch viel weiter erstreckt als bis zu einer Tiefe von etwa $1^1/_2$ km.

Was die übrigen Metalle — *Zink*, *Zinn*, *Blei*, *Nickel*, *Kobalt* u. s. w. — anbelangt, so steht mir nicht genügendes Material zur Verfügung, um eine Discussion der Metallvorräthe an den bedeutendsten Lagerstätten liefern zu können. Nur will ich ganz kurz erwähnen, dass die Erfahrungen z. B. in den belgischen und den schlesischen Zinkerzgruben, in den erzgebirgischen Zinnerzgruben, in den neucaledonischen Garnieritgruben u. s. w. uns gelehrt haben, dass die Vorräthe auch dieser Metalle selbst in den berühmteren Lagerstätten begrenzt sind.

Die obigen Daten über die Vorräthe der Metalle in den einzelnen Lagerstätten oder in den eng begrenzten Lagerstättencomplexen können wir kurz in folgende Sätze zusammenfassen:

Von Eisen giebt es ganz ausnahmsweise Lagerstätten mit tausend oder einigen tausend Millionen Tons metallischem Eisen; Lagerstätten mit hundert Millionen Tons Eisen gehören jedoch schon zu den Seltenheiten, und viele der bekannteren Lagerstätten führen nicht mal zehn Millionen Tons Eisen.

Unter den Kupfererzlagerstätten haben die allerbedeutendsten vielleicht etwa zehn Millionen Tons Kupfer; es giebt nicht sehr viele Vorkommen mit mehr als ein oder ein paar Millionen Tons Kupfer, und bei den meisten hierher gehörigen Lagerstätten überschreitet das Maass nicht hundert- oder einige hunderttausend Tons Kupfer.

Bei den grossartigsten Quecksilberlagerstätten mag die Quecksilbermenge auf etwa $^1/_2$—$^2/_3$, vielleicht bis auf eine Million Tons veranschlagt werden; nur selten handelt es sich jedoch um Quantitäten mit mehr als $^1/_{10}$—$^1/_4$ Mill. Tons.

Bei den Silberlagerstätten liegt die maximale Grenze bei etwa 100 000 Tons metallischem Silber; selbst sehr berühmte Lagerstätten sind doch schon bei 10 000 Tons oder noch früher erschöpft worden.

Bei Gold scheint die maximale Grenze der gewöhnlichen Lagerstätten bei

etwa 1000 Tons zu liegen; Witwatersrand dagegen ist bis zu einer Tiefe von anderthalb km auf rund 5000 Tons Gold berechnet worden.

Was Schwefel anbelangt, so kennen wir eine Kieslagerstätte mit ursprünglich etwa zweihundert Millionen Tons Schwefel; Kiesvorkommen mit mehr als zehn oder zwanzig Millionen Tons Schwefel gehören jedoch zu den höchsten Seltenheiten, und die meisten Kieslagerstätten führen nur eine Million Tons oder weniger.

Ehe wir zu unserer nächsten Aufgabe übergehen, nämlich zu einer Berechnung, wie bedeutende Massen der Erdrinde sich in Bewegung gesetzt haben müssen, um die nöthigen Quantitäten der Metalle oder der Elemente im Allgemeinen für die Lagerstätten liefern zu können, wollen wir zuerst betonen, dass die Erzlagerstätten fast durchgängig von Processen abhängig gewesen sind, die nicht in den centralen Theilen der Erde, sondern in der Erdkruste stattgefunden haben müssen.

Es liegt eigentlich ausserhalb des Rahmens dieser Abhandlung, dies Thema näher zu discutiren; nur wollen wir ganz kurz darauf hinweisen, dass es sich durch die modernen petrographischen Forschungen erwiesen hat, dass die eruptive Thätigkeit nicht ein unmittelbares Product des eigentlichen Erdinnern ist, sondern dass die Lakolithbildung der Tiefengesteine mit den zugehörigen übrigen eruptiven Processen, also auch den Differentiationen in den Magmen sich in der Erdkruste abgespielt haben. (Selbstverständlich rechnen wir hier die Erdkruste nicht ein oder zwei, sondern 10 bis 50 km[8]) dick.)

Alle diejenigen Erzlagerstätten, die in directer genetischer Beziehung zu den eruptiven Vorgängen stehen, stammen somit aus Processen, die an die Erdkruste geknüpft waren. Zu diesen Erzlagerstätten rechnen wir in erster Linie alle die durch magmatische Differentiationsprocesse gebildeten (die Titan-Eisenerz-, die Nickel-Magnetkiesconcentrationen u. s. w.), weiter die pneumatolytischen und die Contacterzlagerstätten (wie die Zinnsteingänge, die Apatitgänge, die Contacteisenerze u. s. w,), ausserdem auch alle diejenigen Lagerstätten (wie z. B. die jungen Gold-, Silber-, und Quecksilbergänge), die ebenfalls an die eruptive Thätigkeit geknüpft sind, deren Beziehung zu den magmatischen Processen jedoch etwas entfernter ist. Hieran reihen sich wahrscheinlich auch die alten Gold- und Silber-Bleigänge (wie Erzgebirge, Harz). — Ausserdem werden auch die sedimentären und die metasomatischen Erzlagerstätten von Processen herrühren, die in Verbindung mit der Erdrinde — und nicht mit dem eigentlichen Erdinnern — stehen.

Aus dieser ganz kurz skizzirten Darstellung geht hervor, dass die von der älteren französischen Schule vertheidigte Auffassung, nämlich dass die Erzlagerstätten sich im Allgemeinen aus dem schweren, vermeintlich metallreichen Erdinnern[9]) ableiten sollten, sich nicht länger — vielleicht einige gänzlich isolirte Fälle ausgenommen — aufrecht halten lässt.

Im Allgemeinen betrachtet, sind also die Erzlagerstätten Producte der Erdkruste, nicht des Erdinnern.

Im vorigen Abschnitt haben wir die durchschnittliche Zusammensetzung der Erdkruste — und namentlich der Eruptivgesteine — discutirt, und zwar haben wir versucht, uns eine Vorstellung über die Gehalte der spärlich vertretenen Elemente zu bilden. Der durchschnittliche Eisengehalt der festen Erdkruste ist auf ca. 4,5 Proc. (höher als 3—3,5 Proc. aber niedriger als 5,5—6) und der Schwefelgehalt auf ca. 0,06 Proc. bestimmt; gehen wir weiter von der Voraussetzung aus, dass drei Viertel der ursprünglichen Gehalte bei denjenigen Processen, die zu der Bildung der Erzlagerstätten geführt haben, von ihren Muttergesteinen (oder Magmen) losgetrennt und auf den betreffenden Lagerstätten concentrirt worden sind, und setzen wir das specifische Gewicht der Erdkruste zu 2,7, so gelangen wir zu dem Resultat, dass folgende Anzahl Cubikmeter der Erdkruste nöthig gewesen sind, um das Material für die bedeutendsten Lagerstätten liefern zu können:

	Maximalgrösse der Erzlagerstätten in t	Durchschnittsgehalt der Erdkruste	Quantität der Erdkruste, genügend, um das Material der Erzlagerstätten bilden zu können	
			Anzahl Cubikkilometer	Seitenkante der Würfel in km
Eisen	2500 Mill.	4,5 Proc.	27	3
Schwefel	200 „	0,06 „	185	5¾

Eine entsprechende Berechnung können wir mit der genügenden Sicherheit nicht für die etwas selteneren Schwermetalle — wie Kupfer, Quecksilber, Silber und Gold —

[8]) Die Zone in der Tiefe von z. B. 20—50 km wird sich in chemischer Beziehung nicht principiell von der oberflächlichen näher erforschten Zone bis z. B. 10 km Tiefe unterscheiden.

[9]) Wir erinnern hier an das hohe specifische Gewicht unserer Erdkugel (ca. 5,6; nach neueren Ermittelungen durch Dr. C. Braun: 5,52765).

durchführen, weil wir die Gehalte der Gesteine oder der Eruptivmagmen an diesen Metallen nicht genau kennen. Um aber jedenfalls eine approximative Vorstellung über den Umfang der Concentrationsprocesse auch hier erhalten zu können, wollen wir von einigen Gehalten ausgehen, die als die maximalen Grenzen betrachtet werden können; nämlich bei Kupfer 0,0005, bei Quecksilber 0,000 01, bei Silber 0,000 005 und bei Gold 0,000 000 1 Proc. Unter der Voraussetzung, dass auch hier drei Viertel der ursprünglichen Gehalte der Gesteine oder der Magmen auf Erzlagerstätten concentrirt worden sind, bedürfen wir zu der Bildung der grossartigsten Lagerstätten — bezw. mit 10 Mill. Tons Kupfer, 1 Mill. Tons Quecksilber, 100 000 Tons Silber und 5000 Tons Gold — der folgenden Anzahl Cubikkilometer der Erdrinde: bei Kupfer 1000, bei Quecksilber 5000, bei Silber 1000 und endlich bei Gold 2500.

Bedenken wir nun, dass wir hier ziemlich sicher von zu hohen Durchschnittsgehalten der Metalle ausgegangen sind, so dürfen wir kurz den Schluss ziehen, dass, um das nöthige Material zu den sehr grossen Lagerstätten liefern zu können, einige tausend Cubikkilometer der Erdrinde erforderlich gewesen sind.

Oben haben wir unsere Berechnungen nur auf die einzelnen wichtigen Lagerstätten oder ganz eng begrenzte Lagerstättencomplexe beschränkt; in der That werden aber die gigantischen Erzvorkommnisse beinahe überall — wie beispielsweise in dem Kiesgebiet zu Huelva, in dem Kupfergebiet am Lake Superior, in den Silbererz führenden Andenbergketten — von einer ganzen Reihe mehr oder minder bedeutender Lagerstätten begleitet. Bei der Bildung der ausgedehnten Erzfelder — wie z. B. Erzgebirge, Oberharz, Huelva, Lake Superior, Californien, die Andenbergkette u. s. w., u. s. w. — müssen somit sehr beträchtliche Partien der Erdkruste[10]) mit in Anspruch genommen worden sein; das heisst, die Bildung der grossen Erzfelder beruht auf geologischen Processen, die in eminenter Weise in die ganze geologische Geschichte der betreffenden Districte hineingegriffen haben. Die Genesis dieser grossen Erzfelder ist somit innig verknüpft mit den Hauptzügen der Geologie der ganzen Districte.

Im Gegensatz zu diesen grossen Erzlagerstätten oder ausgedehnten Erzfeldern, mit denen wir uns oben beschäftigt haben, stehen die kleineren Lagerstätten oder Lagerstättenfelder, die oftmals durch Processe entstanden sind, die nur innerhalb ganz begrenzter Cubikmassen der Erdkruste gewirkt haben. — Als Beispiel wollen wir zuerst auf die durch magmatische Differentiationsprocesse innerhalb ganz kleiner Eruptivfelder entstandenen Erzvorkommen hinweisen; selbst in Peridotitfeldern von nur etwa 1000 qm Querschnitt mögen gelegentlich wirkliche Chromeisenerz-Lagerstätten entstanden sein und in Gabbromassiven von nicht mehr als 2500—5000 qm Querschnitt — also bis 1 Kilometer Tiefe mit etwa $^1/_{400}$—$^1/_{200}$ Cubikkilom. Inhalt — kennen wir Lagerstätten von nickelhaltigem Magnetkies, die Veranlassung zum Grubenbau in nicht unwesentlichem Umfange gegeben haben (siehe d. Z. 1893 S. 141).

Weitere sehr instructive Beispiele liefern uns pneumatolytische Lagerstätten, die an kleine Eruptivfelder geknüpft sind; so die bekannte Apatit-Lagerstätte zu Ödegaarden in Bamle, Norwegen (siehe d. Z. 1895 S. 459), wo in einem Gabbromassiv von nur $^1/_6$ Quadratkilom. Querschnitt — also bis zu 1 Kilometer Tiefe mit nur etwa $^1/_6$ Cubikkilom. Inhalt — beim Grubenbau mit einem tiefsten Schacht von 150 m nicht weniger als 110 000 Tons Apatit (mit einem Verkaufswerth von 12 Mill. M.) producirt worden sind; wie früher in dieser Zeitschrift erörtert (1895 S. 367), sind hier durch die in dem Magma wirkenden aciden Extractionsprocesse etwa drei Viertel von dem ursprünglichen Phosphorsäuregehalt des Magmas dem letzteren entzogen und in die Gänge übergeführt worden. Wir kennen viele Zinnsteinlagerstätten, jedoch ohne hervorragende wirthschaftliche Bedeutung, die an ziemlich kleine Granitmassive geknüpft sind (Beispiel Geyer und Zinnwald im Erzgebirge); die grösseren Zinnsteingangfelder, wie z. B. auf der Cornwall-Halbinsel und auf Banka, Bilitong und Malakka u. s. w. sind aber von ausgedehnten Graniteruptionen abhängig.

Ueberhaupt wird sich immer eine nahe Beziehung ergeben zwischen dem Umfang und der Intensität der chemisch-geologischen Processe, welche die Erzlagerstätten hervorgebracht haben, und den auf den Erzlagerstätten vorhandenen Erz- oder Metallmengen.

Ueber die natürlichen Metallcombinationen.

Viele Erzlagerstätten oder ganze Gruppen derselben zeichnen sich dadurch aus, dass zwei oder noch mehrere einander chemisch nahestehende Metalle gleichzeitig in mehr

[10]) Oftmals Partien von 10 000 oder 100 000 Cubikkilom., selbst — wie z. B. in der Andenbergkette — von 1 Mill. Cubikkilom.

oder minder bemerkenswerther Menge vorhanden sind; unter solchen natürlichen Metallcombinationen — oder im Allgemeinen natürlichen Elementcombinationen — von gesetzmässiger Natur sind namentlich hervorzuheben:

Eisen und Mangan; Nickel und Cobalt; Zink und Cadmium;
die sämmtlichen Platinmetalle;
die Cer- und Yttriummetalle nebst Thorium;
Tantal und Niobium;

weiter

Arsen und Antimon; Kupfer und Silber; Blei und Silber; Silber uud Gold; Zinn und Wolfram:

dann auch

Schwefel und Selen; Chlor, Brom und Jod; u. s. w.

Wir werden diese gesetzmässigen Beziehungen, die uns einen Beitrag liefern können einerseits zur Kenntniss der relativen Verbreitung der Elemente und andrerseits zur Kenntniss der Genesis der Lagerstätten der Elemente unter einander, etwas näher betrachten.

Eisen und Mangan. Zu denjenigen Eisenerzlagerstätten, die sich durch die verhältnissmässig niedrigste Manganmenge auszeichnen, gehören unter anderen die in Schweden, untergeordnet auch in Norwegen verbreiteten sogenannten „Apatit-Eisenerze", weiter die sogenannten „Dürrerze" (Eisenglanz mit Quarz) und der im nördlichen Norwegen beinahe als Formationsglied auftretende Eisenglimmerschiefer (Itabirit). Unter diesen führen:

die Apatit-Eisenerze (Grängesberg, Gellivara (s. d. Z. 1898 S. 328), Kirunavara (s. d. Z. 1898 S. 254) u. s. w. in Schweden; Nissedal in Norwegen) 60—70 Proc. Eisen und 0,02—0,25 in den meisten Fällen 0,05 bis 0,15 Proc. Mangan (Mn, nicht Mn O), also in der Regel 500 —1250, durchnittlich etwa 750mal so viel Eisen wie Mangan;

die Dürrerze (Striberg, Norberg u. s. w.) im Allgemeinen 50—55 Proc. Eisen und in den meisten Fällen 0,10—0,20 Proc. Mangan, also durchschnittlich rund 400mal so viel Eisen wie Mangan;

und der nordnorwegische Eisenglimmerschiefer im Allgemeinen 45—55 Proc. Eisen und 0,15—0,25 Proc. Mangan, also rund 250mal so viel Eisen wie Mangan.

Die gewöhnlichen skandinavischen Magnetite (wie Persberg, Dannemora, Arendal u. s. w.) enthalten dagegen durchgängig verhältnissmässig noch etwas mehr Mangan, meist 1 Theil Mangan auf 150—200 Eisen, auch 1 Mangan auf 100 Eisen und nicht selten 1 Mangan auf 25 bis 50 Eisen.

Von besonderem Interesse in genetischer Beziehung sind die wermländischen Eisen- und Manganerzlagerstätten, unter denen Långban die berühmteste ist; hier treten neben einander in ein und derselben Grube auf: einerseits manganarmes Dürrerz mit rund 75—100mal so viel Eisen wie Mangan, und andrerseits eisenarmes Manganerz (Hausmannit nebst Braunit, Rhodonit u. s. w.) mit 25mal so viel Mangan wie Eisen.

Unter den Roth-, Braun- und Spatheisenerzen der paläozoïschen und mesozoïschen Formationen zeichnen sich im grossen Ganzen gerechnet die Rotheisenerze durch den relativ niedrigsten Mangangehalt aus (Beispiel die Hämatite von Cumberland und Lancashire mit rund 500 mal so viel Eisen wie Mangan). Bei den Brauneisenerzen ist der Mangangehalt ziemlich wechselnd; die Spatheisenerze dagegen führen beinahe durchgängig einen etwas höheren Mangangehalt, selten unterhalb 1 Mangan zu 100 Eisen und oft 1 Mangan zu 50, 25, ja selbst zu 10 Eisen. Bei noch höherer Manganmenge und niedriger Eisenmenge kommen wir Schritt für Schritt zu den eigentlichen Manganerzlagerstätten mit nur einem Bruchtheil so viel Eisen wie Mangan.

Die hier kurz erwähnten Eisen- und Manganlagerstättengruppen sind alle oder beinahe alle durch hydrochemische Processe entstanden, und zwar derart, dass zuerst die zwei Metalle aus ihrer ursprünglichen Heimath in den Gesteinen (bezw. den Gesteinsmagmen) in Lösung weggeführt und später — in einigen Fällen durch sedimentäre, in anderen durch metasomatische Processe, wiederum in anderen durch Abscheidung auf Gangklüften — aus den Lösungen ausgefällt wurden. Wie uns die Analysen der recenten Mineral- oder Thermalwässer lehren, geht durch chemische Angriffe auf Gesteine in einigen Fällen — und zwar sehr oft — Mangan verhältnissmässig am reichlichsten in die Lösung über, in anderen Fällen dagegen Eisen.

Noch wichtiger für die Mengenverhältnisse auf den Lagerstätten zwischen den zwei Metallen scheint es aber zu sein, dass die zwei Metalle bei den vielen verschiedenartigen Fällungsprocessen nicht überall in demselben Verhältniss ausgeschieden oder niedergeschlagen werden. So fällt beispielsweise durch „oxydische" Fällung aus Carbonatlösung das in Lösung begriffene Eisen für sich aus, beinahe frei von Mangan; bei „neutraler" oder „reducirender" Fällung dagegen werden die zwei Metalle ungefähr in demselben Verhältniss wie in der Lösung abgetrennt.

und dann giebt es wohl Fällungen (wie beispielsweise die elektrolytische, mit Ausscheidung von Manganhyperoxyd an der Anode), durch welche das Mangan niedergeschlagen wird, während das Eisen in Lösung bleibt. Bei einer „oxydischen" Fällung sind ziemlich sicher die skandinavischen Dürrerze sammt den Eisenglimmerschiefern, die sich alle durch niedrige Manganmenge auszeichnen, gebildet worden, und nach meiner Auffassung gilt dasselbe wahrscheinlich auch für die Apatit-Eisenerze, weiter auch für viele Hämatiterze; bei „neutraler" oder „reducirender" Fällung dagegen sind wahrscheinlich die meisten der skandinavischen eigentlichen Magnetite, dann auch die beinahe durchgängig manganreichen Spatheisenerze entstanden (s. d. Z. 1895 S. 38; 1896 S. 78; 1897 S. 263).

Die Contacteisenerze (wie z. B. Elba, Vaskö in Südungarn, Kristiania) scheinen sich durchgängig durch nur ganz niedrige Mangangehalte auszuzeichnen, und dasselbe gilt von den Kieslagerstätten (wie Rio Tinto, Röros, Fahlun u. s. w., weniger auffällig vom Rammelsberg). Das heisst, bei denjenigen Processen, durch welche die Contacteisenerzlagerstätten und die Kieslagerstätten entstanden sind, ist Mangan verhältnissmässig bei Weitem nicht so reichlich wie das Eisen concentrirt worden.

Die durch magmatische Differentiationsprocesse gebildeten Titaneisenerzaussonderungen in basischen Eruptivgesteinen, führen nach zahlreichen Analysen durchschnittlich etwa 100—125 mal so viel Eisen wie Mangan. Aus theoretischen Gründen (siehe d. Z. 1893 S. 10) dürfen wir den Schluss ziehen, dass das Eisen des Magmas verhältnissmässig etwas stärker in den Aussonderungen concentrirt worden ist als das Mangan; der ursprünglich eruptive Schmelzfluss muss also etwas mehr Mangan enthalten haben als nach dem Verhältniss 1 Mangan zu 100—125 Eisen. Hiermit stimmt das im vorigen Abschnitt (S. 235) gefundene Ergebniss überein, dass das Verhältniss zwischen den zwei Metallen ungefähr 1 Mangan zu 50—75 Eisen beträgt.

Auch erhalten wir jedenfalls, in grossen Zügen gerechnet, eine Bestätigung dieses Verhältnisses zwischen Eisen und Mangan in den Gesteinen durch eine Totalübersicht über die Beziehung zwischen den zwei Metallen auf den gesammten Eisen- und Manganerzlagerstätten der Erde.

Zur Zeit werden alles in allem auf der ganzen Erde ungefähr 65 Mill. Tons Eisenerz und 1/2 Mill. Tons eigentliches Manganerz gebrochen; unter diesen führen: ein paar Mill. Tons Erz 1000—750 mal so viel Eisen wie Mangan; einige Mill. Tons Erz 750 bis 500 mal so viel; wiederum einige Mill. Tons 500—250 mal soviel; etwa zehn Mill. Tons 250—100 mal so viel Eisen wie Mangan; ein überwiegender Theil, nämlich mindestens zehn, besser gegen zwanzig Mill. Tons Erz 100—50 mal so viel Eisen wie Mangan; weiter einige Mill. Tons 50—25; ein paar Mill. 25—10, wiederum ein oder vielleicht ein paar Mill. Tons 10—1 mal so viel Eisen wie Mangan, und endlich höchstens eine Mill. Tons Erz 50—1 mal so viel Mangan wie Eisen.

Die Hauptmasse der Erze concentrirt sich um das Verhältniss 50, 75 oder 100 mal so viel Eisen wie Mangan. — Und weil bei den zahlreichen, sehr verschiedenartigen Concentrationsprocessen — von den ursprünglichen Metallgehalten in der Erdrinde bis zu den Erzlagerstätten — in einigen Fällen, und zwar sehr oft, Eisen relativ stärker als Mangan angereichert worden ist, namentlich als Folge der Fällungsmethode, in anderen Fällen dagegen Mangan relativ stärker als Eisen, muss das durchschnittliche Verhältniss zwischen Eisen und Mangan auf den Lagerstätten uns auch jedenfalls eine Vorstellung geben über das Verhältniss zwischen den zwei Metallen in den Gesteinen. Dass dieser Schluss thatsächlich berechtigt ist, folgt daraus, dass die aus den Erzlagerstätten abgeleitete Bestimmung, nämlich etwa 50—100 mal so viel Eisen wie Mangan, ganz gut mit dem direct gefundenen, nämlich aus den Gesteinsanalysen hervorgegangenen Verhältniss zwischen den zwei Metallen (50—75 Fe : 1 Mn) übereinstimmt.

Nickel und Cobalt sind einander in chemischer Beziehung sehr nahe verwandt; eine Folge davon ist, dass sie bei den meisten chemisch-geologischen Processen nicht oder nur unvollkommen von einander getrennt worden sind. So führen, wie wir im vorigen Abschnitte näher erörtert haben (S. 236) die Nickel-Magnetkies-Absonderungen in den Gabbrogesteinen von 5 bis etwa 25, durchschnittlich rund 10 bis 12 mal so viel Nickel wie Cobalt, und die terrestrischen und kosmischen Nickel-Eisen-Legirungen durchnittlich etwa 10—15 mal so viel Nickel wie Cobalt. In beiden Fällen ist die ursprüngliche Proportion in den Gesteinen oder in den Gesteinsmagmen zwischen den zwei Zwillingsmetallen ungefähr beibehalten worden; jedoch wahrscheinlich mit einer untergeordneten relativen Anreicherung des Nickelgehaltes.

Auch wo die sulfidischen, bezw. die arsenidischen Nickelerze auf den Erzgängen auftreten, werden sie in den meisten Fällen (wie z. B. zu Schneeberg im Erzgebirge, Dobschau in Ungarn, Dillenburg in Nassau, und auf den sogenannten „Cobaltrücken") von Cobalt begleitet, und oftmals nimmt hier das letztgenannte Element einen relativ ganz bemerkenswerthen Platz ein (Beispiel Schneeberg: Cobaltrücken), ein Zeichen, dass das Cobalt bei denjenigen chemischen Processen, die zu der Bildung dieser Gänge geführt haben, oftmals noch stärker als das Nickel concentrirt worden ist (vielleicht weil Cobalt verhältnissmässig leicht in Lösung geht; vergl. Cobaltmanganerz).

Hier und da ist Cobalt in den Lagerstätten der arsenidischen Erze ganz vorherrschend; so z. B. in den bekannten „Fahlbändern" zu Modum in Norwegen mit Cobaltglanz und Cobaltarsenikkies als Haupterz, mit Skutterudit, Magnetkies u. s. w.; hier findet sich, den Analysen der Hüttenproducte zufolge, durchschnittlich rund 15 mal so viel Cobalt wie Nickel.

Einer sehr interessanten Trennung zwischen den zwei Zwillingsmetallen begegnen wir auf verschiedenen secundär gebildeten Gängen in serpentinisirtem Peridotit, indem hier — durch Auslaugung des Nickel, Cobalt und Mangan führenden Nebengesteins — separate Gänge entstanden sind, einerseits von Garnierit (Nickel-Magnesium-Silikat, ohne Cobalt und Mangan) und andererseits von Asbolan oder Cobaltmanganerz (Cobalt und Mangan in hohem Oxydationsstadium, daneben etwas Eisen, aber ohne oder nur mit ganz wenig Nickel). Diese zwei Arten von Gängen, die getrennt von einander auftreten, nicht nur auf Neu-Caledonien, sondern auch zu Revda im Ural, untergeordnet auch zu Frankenstein in Schlesien, sind entschieden durch Ausfällung aus Lösungen, die ihren Metallgehalt aus dem Nebengestein hernahmen, entstanden, und zwar rühren sie wahrscheinlich alle aus derselben Art von Lösungen her. Die Bildung lässt sich vielleicht dadurch erklären, dass einige der Metalle zuerst durch einen Process abgeschieden worden sind, und dann später die übrigen durch einen anderen chemischen Vorgang; und zwar liegt es nahe daran zu denken, dass Cobalt und Mangan zuerst durch einen Oxydationsprocess niedergeschlagen worden sind; hierdurch wird auch etwas Eisen — Nickel dagegen nicht oder nur spurenweise — abgetrennt. Uebrigens ist es auch möglich, dass die Lösungen verschiedener Art gewesen sind, indem durch eine Art von chemischer Action besonders Nickel und Magnesium, durch einen anderen dagegen besonders Cobalt und Mangan, aus den Gesteinen ausgezogen wurden.

Zink und Cadmium stehen auf ihren Lagerstätten ungefähr in derselben Beziehung zu einander wie Nickel und Cobalt; doch haben Zink und Cadmium nicht so viele chemische Reactionen gemeinschaftlich wie die zwei anderen Metalle; die Trennung zwischen Zink und Cadmium ist deswegen oftmals noch weiter durchgeführt als zwischen Nickel und Cobalt.

Von Cadmium kennt man nur ein einziges selbstständiges Mineral (nämlich Greenockit (Cd S), welche aber quantitativ keine Rolle spielt; sonst findet sich Cadmium nur oder beinahe nur in den Zinkerzen. In der Zinkblende mag die Cadmiummenge ganz ausnahmsweise bis ungefähr 3 Proc. steigen (entsprechend 1 Cadmium zu 20 Zink); es ist jedoch nur sehr selten, dass die Cadmiummenge mehr als 1 Proc. beträgt (entsprechend 1 Cd : 60 Zn), und in bei weitem den meisten Fällen liegt der Gehalt bei 0,1 Proc. Cd (entsprechend 1 Cd : 600 Zn) oder noch viel niedriger. — In Zinkspath und Kieselzinkerz pflegt die Cadmiummenge ganz klein zu sein, wahrscheinlich weil Cadmium im allgemeinen schwieriger in wässrige Lösung geht als Zink.

Weil Zink und Cadmium einander ziemlich nahe stehen und somit schwierig von einander zu trennen sind, haben diejenigen chemisch-geologischen Processe, die eine Concentration der ursprünglich in der Erdkruste fein vertheilten Cadmiummenge hervorgerufen haben, auch zu einer Concentration der Zinkmenge geführt. Selbst in denjenigen Fällen, wo Cadmium relativ am stärksten concentrirt worden ist, beträgt die Cadmiummenge nur $^1/_{20}$—$^1/_{60}$ der Zinkmenge; in den meisten Fällen liegt das Verhältniss noch viel niedriger, oftmals unterhalb Zn : Cd = 1000 : 1.

Hieraus dürfen wir den Schluss ziehen, dass die Cadmiummenge in den Gesteinen und Gesteinsmagmen der Erdkruste im allgemeinen noch nicht ein Hundertel der Zinkmenge ausmacht; vielleicht liegt das Verhältniss zwischen einem Hundertel und einem Tausendtel; d. i. der Durchschnittsgehalt der Cadmiummenge in den Gesteinen ist mit zwei oder drei Nullen mehr zu schreiben als der der Zinkmenge.

Die *Platinmetalle*, die in chemischer Beziehung eine eng begrenzte Gruppe bilden, treten in der Natur immer gemeinschaftlich

auf. So wird das natürliche Platin auf mehreren Lagerstätten (Ural, Brasilien u. s. w.) von etwas Osmiridium und Iridiumplatin, gelegentlich auch von natürlichem Palladium begleitet; weiter enthält das natürliche Platin beinahe ohne Ausnahme eine Beimischung der übrigen fünf Platinelemente, und ebenfalls ist das Osmiridium und das Iridiumplatin als eine Legirung verschiedener Platinelemente aufzufassen. Daneben wird auch auf den Nickel-Magnetkies-Lagerstätten das Platin von mehreren der übrigen Platinelemente begleitet.

Dass die Platinmetalle bei den meisten übrigen Lagerstätten — besonders bei denjenigen, die aus wässeriger Lösung entstanden sind — beinahe völlig fehlen, haben wir schon oben (S. 321) näher erörtert und zu begründen versucht.

Kupfer und Silber haben viele chemische Reactionen gemeinschaftlich, *Blei und Silber* ebenfalls, zum Theil allerdings von anderer Art. Eine Folge hiervon ist, dass wir auf den Kupfer- bezw. auf den Bleierzlagerstätten durchgängig mehr oder weniger Silber begegnen, oftmals bekanntlich in ganz nennenswerther Menge.

Diejenigen unter den berühmteren Kupfererzlagerstätten, die sich durch die verhältnissmässig niedrigste Beimischung von Silber kennzeichnen, sind die an basische Porphyre geknüpften Vorkommnisse von gediegen Kupfer, mit dem Typus Lake Superior in Nordamerika; geologisch entsprechende Vorkommnisse sind auch auf den Färinseln und in dem Kristianiagebiet bekannt. Das metallische Kupfer ist hier an und für sich frei oder beinahe frei von Silber, dagegen gelegentlich, obwohl in kleinerer Menge, von Blättchen von gediegenem Silber begleitet.

Auch zeichnen sich die Kieslagerstätten im Allgemeinen durch einen verhältnissmässig niedrigen Silbergehalt aus; so führen die spanischen und portugiesischen Kiese (von Rio Tinto, Tharsis, San Domingo) in der Regel 25—35 g Silber in der Tonne (= 0,0025 bis 0,0035 Proc. Silber) neben 2,5—4 Proc. Kupfer, also durchschnittlich 1000—1200 mal so viel Kupfer wie Silber. Ziemlich genau denselben Procentzahlen der beiden Metalle begegnen wir auch bei den meisten norwegischen Kies- (Exportkies-)Vorkommen; und das reichere Kupfererz aus den norwegischen Gruben (zu Röros, Sulitelma, Meraker u. s. w.) liefert Raffinatkupfer mit durchschnittlich rund 0,05 Proc. Silber, entsprechend 1 Theil Silber auf 2000 Theile Kupfer. Auch zeichnet sich der Kies vom Rammelsberg am Harz und von Fahlun, wie auch von Kafveltorp und Åtvidaberg in Schweden, constant durch einen kleinen Silbergehalt aus (bei Fahlun ist ausserdem relativ viel Gold; siehe hierüber unten S. 389). — Kurz, wir können rechnen, dass die zu der geologischen Kiesgruppe (Rio Tinto, Röros, Rammelsberg) gehörigen Lagerstätten, die zur Zeit etwa ein Sechstel der gesammten Kupferproduction der Welt liefert, im Mittel 1000—2000 mal so viel Kupfer wie Silber führen.

Noch weniger Silber als nach dem Verhältniss 1 Silber zu 2000 Kupfer, entsprechend 0,05 Proc. Silber in dem fertigen Product, ist nur ganz ausnahmsweise bei den übrigen geologischen Gruppen der Kupfererzlagerstätten zu beobachten; dies hat sich namentlich ergeben bei den besonders in den späteren Jahren ausgeführten Untersuchungen über die elektrolytische Raffination des Kupfers, wo das Silber als Nebenproduct gewonnen wird. Noch höhere Silbergehalte, nämlich mehr als 0,1 Proc. Silber in dem Rohkupfer, sind aber oftmals wahrzunehmen. Beispielsweise erwähnen wir die in Granit aufsetzenden Gänge von Kupfererz in dem Butte- oder Anacondadistrict in Montana, woher jetzt etwa ein Viertel der gesammten Kupferproduction der Erde stammt; das in der Bessemerbirne gewonnene Kupfer führt hier durchschnittlich 300 bis 400 mal so viel Kupfer wie Silber, daneben auch einen kleinen Goldgehalt.

Und endlich ist es unter den eigentlichen Kupfererzlagerstätten namentlich der Mansfelder Kupferschiefer, der durch den verhältnissmässig höchsten Silbergehalt charakteristisch ist, nämlich 1 Silber auf 150 bis 200 Kupfer.

Unter den gesammten Kupfer- und Silbererzlagerstätten der Erde — jetzt Jahresproduction ca. 400 000 Tons Kupfer (mit Durchschnittspreis 0,90—1,00 M. pro kg) und ca. 5500 Tons Silber (mit Durchschnittspreis rund 75—80 M. pro kg) — giebt es also nicht viele, die weniger Silber enthalten, als nach dem Verhältniss 1 Silber zu 5000 Kupfer; etwa ein Viertel der gesammten Kupferproduction stammt aus Lagerstätten mit 2500—5000 mal so viel Kupfer wie Silber; wiederum eine sehr bedeutende Kupfermenge, vielleicht ein Viertel der ganzen Production, führt 1000—2500 mal so viel Kupfer wie Silber; dann giebt es zahlreiche Lagerstätten mit 500—1000 und mit 250—500 mal so viel Kupfer wie Silber, daneben auch sehr bedeutende Lagerstätten mit 100 bis 250 mal so viel Kupfer wie Silber. Bei noch höherer relativer Silbermenge schreiten wir Schritt für Schritt von den Kupfererz- bis zu den Silbererzlagerstätten hinüber; auch

diese letzteren führen jedoch in den meisten Fällen mehr Kupfer als Silber, und Lagerstätten, wo das Silber im Verhältniss zu dem Kupfer dominirt, sind nicht sehr häufig.

Dass *Blei und Silber* vermittelst der meisten chemisch-geologischen Processe ziemlich schwierig von einander zu trennen sind, hat zur Folge, dass beide Metalle an einander gebunden in der Natur vorkommen, eine Verknüpfung, die besonders durch die uralt bekannte metallurgische Trennung des Silbers vom Blei, das „Abtreiben“, schon längst die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat.

Nur ganz ausnahmsweise begegnen wir auf den Bleierzlagerstätten weniger Silber als nach der Proportion 1 Theil Silber zu 10 000 Theilen Blei (entsprechend 0,01 Proc. Silber in dem Werkblei); auf den meisten Bleierzlagerstätten handelt es sich um 500 bis 5000mal so viel Blei wie Silber, aber oft ist die Silbermenge relativ noch beträchtlicher, so z. B. zu Freiberg durchschnittlich für das ganze Erzfeld 1 Theil Silber auf rund 200 Theile Blei (übrigens sehr wechselnd an den verschiedenen Freiberger Gangformationen) und auf einigen Gängen zu Andreasberg am Harz nur einige Mal so viel Blei wie Silber. Dass Silber noch reichlicher als Blei vertreten ist, wie zu Kongsberg in Norwegen, gehört zu den höchsten Seltenheiten.

Bei den **silberarmen** Lagerstätten des Kupfers bezw. des Bleis sind es selbstverständlich diese zwei letzteren Metalle, die relativ am stärksten concentrirt worden sind; die Thatsache, dass Silber ohne Ausnahme selbst auf diesen Lagerstätten immer, obwohl in minimaler Menge, vertreten ist, führt logisch zu dem Schlusse, dass das Silber in den ursprünglichen Gesteinen oder Gesteinsmagmen, deren kleine Metallgehalte zu der Bildung der Lagerstätten Veranlassung gegeben haben, verhältnissmässig reichlicher vorhanden gewesen sein muss als an den an Silber ärmsten Lagerstätten der zwei anderen Metalle. Das heisst, die Gesteine oder Gesteinsmagmen müssen im Allgemeinen **mehr** Silber führen als nach den Proportionen 1 Silber zu 1000—5000 Theilen Kupfer oder Blei; vielleicht mag es sich in den ursprünglichen Gesteinen oder Gesteinsmagmen um Verhältnisse wie hundert oder einige hundertmal so viel Kupfer oder Blei als Silber handeln.

Dass es im Princip richtig ist, diesen Schluss zu ziehen aus den quantitativen Verhältnissen zwischen Silber und den zwei anderen chemisch nahestehenden Metallen auf ihren Lagerstätten, haben wir oben bei der Besprechung der Beziehungen zwischen Eisen und Mangan näher erörtert.

Silber und Gold. Ueberall oder beinahe überall, wo Silber vertreten ist, wird es auch von Gold begleitet, und ebenfalls findet sich ohne Ausnahme auch etwas Silber auf den eigentlichen Goldlagerstätten.

Diese Verknüpfung der zwei edlen Metalle ist bekanntlich namentlich sehr bemerkenswerth bei der „**jüngeren**“, an Eruptivgesteine gebundenen Silber- und Goldgruppe (Beispiel Nagyag-Schemnitz, Comstock); die Proportion zwischen den zwei Metallen ist aber hier sehr wechselnd.

Beispielsweise sind so in dem grossen ungarischen Gangfeld längs der Karpathenbergkette, die zahlreichen Gänge in dem südöstlichen Theile des Landes, nämlich in Siebenbürgen, als Goldgänge aufzuführen; jedoch ist dabei zu bedenken, dass das Gold immer ganz reichlich mit dem weissen Edelmetall vergesellschaftet ist.

So beträgt das Verhältniss bei Nagyag (die Tellur-Lagerstätte) 1 Theil Gold zu 1 Theil Silber[11]); zu Muczari ungefähr ebenso; zu Verespatak vielleicht ein wenig mehr Gold als Silber oder gleich viel beider Metalle; zu Boicza 1 Theil Gold zu 1½—2 Theilen Silber; Ruda 1 Theil Gold zu 2—3 Theilen Silber; Kajanel an dem einen Hauptgange 1 Theil Gold zu 10 Theilen Silber, an einem nahe angrenzenden Gang dagegen verhältnissmässig viel weniger Silber. — In dem centralen Theile des grossen ungarischen Gangfeldes, nämlich zu Felsöbanya, Nagybanya und Kapnik, begegnen wir vorzugsweise bleiischen Silber- und Goldgängen, mit verhältnissmässig mehr Silber als in Siebenbürgen, nämlich: zu Kreuzberg 1 Theil Gold zu 10 Theilen Silber; Borsabanya 1 Theil Gold zu 10—12 Theilen Silber; Felsöbanya 1 Theil Gold zu 20—25 Theilen Silber; Nagybanya ebenso; Veresviz 1 Theil Gold zu 25—30 Theilen Silber; Kapnik 1 Theil Gold zu 100 Theilen Silber; Alt-Rodna 1 Theil Gold zu 150 Theilen Silber. — Und endlich in dem westlichen Theil der Karpathen finden wir nicht weit von einander zwei getrennte Gangfelder, einerseits mit überwiegend Silbererz (Schemnitz) und andrerseits mit überwiegend Golderz (Kremnitz); in dem letztgenannten Gebiet jedoch auch immer mit einem ganz hohen Silbergehalt, so in der fiskalischen Grube zu Kremnitz durchschnittlich 1 Theil Gold zu 6—8 Theilen Silber; auf einer anderen Grube hier dagegen ungefähr gleich viel Gold und Silber. Auch führen die Schemnitzer Silbererzgänge einen sehr bemerkenswerthen Goldgehalt, nämlich durchschnittlich ein Theil Gold auf rund 50—100 Theile Sil-

[11]) Was die siebenbürgischen Golderzlagerstätten anbelangt, so stütze ich mich auf Notizen, die ich auf einer Studienreise (1896) hier, zusammen mit Prof. F. Beyschlag, zusammengestellt habe. Für das Nagybanya-Gebiet verweise ich auf die von Geyza Szellemy in dieser Zeitschrift 1894 S. 269 und 1895 S. 21 gelieferte Statistik.

ber, einzelne Gänge haben selbst 1 Theil Gold zu 6—8 Theilen Silber, andere Gänge dagegen besitzen einen relativ viel kleineren Goldgehalt.

An dem geologisch entsprechenden Vorkommen zu Comstock in Nevada beträgt das Verhältniss zwischen den zwei edlen Metallen durchschnittlich 1 Theil Gold zu 24 Theilen Silber (siehe S. 380).

An den „alten" Gold-, bezw. Silbererzgängen ist die Trennung zwischen den zwei Metallen bekanntlich im Allgemeinen viel weiter fortgeschritten; doch führen die alten Silbererzgänge (Beispiel Kongsberg, Clausthal-Andreasberg, Freiberg) auch immer einen Goldgehalt, freilich oftmals nur von winziger Höhe, und andrerseits zeichnen sich die alten Goldquarzgänge immer durch einen Silbergehalt aus.

Unter den „alten" Silbererzgangfeldern ist es meines Wissens dasjenige zu Kongsberg, das sich durch den relativ niedrigsten Goldgehalt — wie überhaupt im Allgemeinen durch die niedrigste Beimischung fremder Metalle (ausser Quecksilber) — kennzeichnet. Zu Kongsberg, wo man freilich auf einigen Gängen in früheren Tagen ein ganz wenig „güldisches Silber" als hohe mineralogische Seltenheit gefunden hat, führt so das feingebrannte Silber in der Regel nur 0,0020—0,0050 Proc. Gold, einige früher bearbeitete Gänge (auf dem Unterberge) lieferten Silber mit 0,25—0,75 Proc. Gold; als Durchschnitt für das ganze Gangfeld mag man ungefähr 0,01 Proc. Gold rechnen, also rund 1 Theil Gold auf 10000 Theile Silber.

Bezüglich der Goldführung des Freiberger Erzreviers theilt mir Prof. Dr. A. Schertel zu Freiberg folgendes mit:

„Am meisten Gold führen zu Freiberg die Gruben des sogenannten unteren Reviers unterhalb der Halsbrücker Hütte: Alte Hoffnung Gottes, Gesegnete Bergmannshoffnung und Christbescherung, ferner die aufgelassenen Gruben Emanuel bei Reinsberg, Neue Hoffnung Gottes zu Bräunsdorf und die bei Frauenstein gelegenen Gruben Friedrich August und Friedrich Christoph. Im Jahre 1829 veröffentlichte Plattner die Ergebnisse eines Versuchsschmelzens mit Erzen aller dieser Gruben, welches ergab, dass das ausgebrachte Silber auf 100 Feinsilber 0,1995 Gold enthielt (Kalender für das sächsische Berg- und Hüttenwesen, 1829).

Zu Anfang der 1860er Jahre wurde auf beiden Hütten der Betrieb mit Erzen des Freiberger Bergbaues getrennt von den Arbeiten mit fremden Erzen und Gekrätzen verrechnet. Dabei wurden im Raffinatsilber der Halsbrücker Hütte, welche die reichen Erze des unteren Reviers verschmolz, 0,04 Proc. Gold gefunden, in dem der Muldner Hütte (aus Erzen von Himmelfahrt, Himmelfürst u. s. w.) nie mehr als 0,02 Proc., meistens weniger.

Herr Prof. Kolbeck untersuchte jüngst Erze von Gesegnete Bergmannshoffnung (Traugott Spat) und fand in denselben 0,65—2,73 Proc. Silber, 0,005 Proc. Gold.

Die Erze von Friedrich August bei Reichenau (Frauenstein), welche als gewaschene Kiese zur Hütte geliefert werden, sind häufig auf Gold probirt worden. Die Ergebnisse waren: 0,50, 0,43, 0,35, 0,26, 0,205, 0,15 Proc. Silber; dazu bezw. 0,0010, 0,0015, 0,0010, 0,0015, 0,0005, 0,0005 Proc. Gold."

Durchschnittlich scheint man bei Freiberg etwa 0,01 bis 0,02 Proc. Gold im Silber, entsprechend 5000 oder 5000—10 000 mal so viel Silber als Gold rechnen zu können.

Einigen alten Angaben zufolge darf die Goldmenge der Oberharzer Gänge noch ein wenig höher gesetzt werden; doch weniger als 1 Theil Gold auf auf 1000 Theile Silber.

Einem relativ noch höheren Goldgehalt begegnen wir in den Silbererzen des Gangzuges zu Svenningdal im nördlichen Norwegen — mit Gängen, welche mineralogisch der Freiberger „kiesigen Bleiformation" sehr nahe verwandt sind — wo das Verhältniss 1 Theil Gold zu rund 500 Theilen Silber beträgt.

Die jüngeren Goldgänge (wie z. B. Nagyag und Kremnitz) führen in der Regel mindestens ebenso viel, öfter mehrere mal so viel Silber wie Gold; bei den alten Goldgängen dagegen begegnen wir im Allgemeinen mehr Gold als Silber, oft im Verhältniss 1 Theil Silber zu 3—4 Theilen Gold. Die „Differentiirung" der edlen Metalle ist also auch hier weiter fortgeschritten als bei der jungen Goldgruppe.

Sehr interessant ist es, dass die zwei edlen Metalle einander nicht nur auf den eigentlichen Silber- und Golderzlagerstätten, sondern auch auf zahlreichen anderen Lagerstätten begleiten, so z. B. auf mehreren Kupfer- und Nickelerzlagerstätten, die eine kleine Beimischung nicht nur von Silber, sondern auch von Gold führen.

So werden die Kieslagerstätten, die, wie wir schon oben erwähnt haben, immer oder beinahe immer einen kleinen Silbergehalt enthalten, wohl ohne Ausnahme auch durch einen ganz kleinen Goldgehalt gekennzeichnet. Die spanischen und portugiesischen Kiese (von Rio Tinto, Tharsis, San Domingo) führen so, verschiedenen Angaben zufolge, zwischen 25 und 100 mal so viel Silber wie Gold (nämlich 25—35 g Silber auf die Tonne und $^1/_{100}$—$^1/_{25}$ dieser Menge Gold); einem entsprechenden Verhältniss begegnen wir auch auf mehreren der norwegischen Kiesvorkommen (z. B. zu Sulitelma in dem Bessemerkupfer 0,0448 Proc. Silber und 0,004 Proc. Gold, gleich 100 mal so viel

Silber wie Gold; zu Röros vielleicht relativ noch etwas mehr Gold).

Bei dem Vorkommen von Fahlun in Schweden, welches in geologischer Beziehung ein Uebergangsglied bildet zwischen der Kiesgruppe und der kiesigen Goldgruppe, enthält das gewöhnliche Kupfererz im Durchschnitt für die letzten fünf Jahre, zufolge Mittheilung des Hüttendirectors K. A. Åkerblom:

Gewöhnliches Kupfererz (geröstet) 2,81 Proc. Kupfer; 18,1 g Silber pro t (= 0,0018 Proc.), und 3,3 g Gold pro t.

Ausserdem wird in den späteren Jahren auch Erz mit 2,36 Proc. Kupfer, 11,6 g Silber und 14,2 g Gold pro t gewonnen und „Golderz" mit 20 g Silber und 310,5 g Gold pro t. Für die ganze Lagerstätte bei Fahlun, wo jetzt jährlich aus dem Goldvorkommen etwa 80 kg Gold producirt wird, mag man rund 5 mal so viel Silber wie Gold rechnen.

Auch führen die Kupfererzgänge im Granit zu Anaconda in Montana (mit 300—400 mal so viel Kupfer wie Silber) einen ganz nennenswerthen Goldgehalt, nämlich einigen Angaben zufolge rund $^1/_{50}$ mal so viel Gold wie Silber. — Ebenfalls zeichnen sich andere im Granit aufsetzende Kupfererzgänge, wie z. B. diejenigen in Thelemarken in Norwegen, durch einen kleinen Goldgehalt neben dem Silbergehalt aus.

Noch bemerkenswerther ist es, dass auch die canadischen Nickel-Magnetkies-Lagerstätten, die durch einen magmatischen Differentiationsprocess entstanden sind, neben Silber auch ein klein wenig Gold enthalten, nämlich 25—50 mal so viel Silber wie Gold (s. S. 322). Falls die zwei edlen Metalle bei dem magmatischen Bildungsprocess gleich stark concentrirt worden sind, würde die obige Zahl auch das Verhältniss zwischen Silber und Gold in dem ursprünglichen Gabbro-Schmelzfluss bezeichnen.

Bei den beiden edlen Metallen können wir kurz die Uebersicht geben, dass wir an einer ganzen Reihe der geologisch verschiedenartigsten Erzlagerstättengruppen — wie an einer Mehrzahl der jüngeren Silber- und Goldgänge, weiter an den Kieslagerstätten, an Kupfererzgängen im Granit und an Nickel-Magnetkies-Vorkommen im Gabbro — rund 25,50 bis 100 mal so viel Silber wie Gold antreffen. Auf den eigentlichen Silbererzlagerstätten, wo Silber verhältnissmässig am intensivsten angereichert worden ist, finden wir noch immer ein wenig Gold, oft in der Proportion 1000—5000 mal so viel Silber wie Gold, und selten weniger Gold als nach der Proportion 10 000 mal so viel Silber wie Gold. — Und andrerseits finden wir bei den eigentlichen Golderzlagerstätten, wo Gold am stärksten concentrirt worden ist, noch immer etwas Silber neben dem Gold, nämlich selten mehr als 3—4 Mal so viel Gold wie Silber.

Die quantitativen Beziehungen zwischen den zwei einander chemisch ziemlich benachbarten Metallen auf den Lagerstätten geben sicher zu erkennen, dass Silber auch in den ursprünglichen Gesteinen oder Gesteinsmagmen, aus denen das Material der Erzlagerstätten sich ableitet, reichlicher vertreten sein muss als Gold; und zwar wahrscheinlich 25, 50 oder 100 Mal so reichlich.

Zinn und Wolfram. Auf sämmtlichen oder jedenfalls auf beinahe sämmtlichen Zinnsteingängen auf der ganzen Erde wird Zinnstein mehr oder minder von Wolframit, Scheelit und anderen Wolframmineralien begleitet; die Ursache dieser Combination — wie auch der Begleitung durch Lithiummineralien, Phosphate u. s. w. — habe ich früher in dieser Zeitschrift (1895 S. 475) zu erörtern versucht, und auch später kehren wir in dieser Darstellung kurz zu diesem Thema zurück.

Hier können wir erwähnen, dass auf den an Granit geknüpften pneumatolytischen Gängen Zinnsäure zusammen mit Phosphorsäure auftritt; auf den entsprechenden an Gabbro geknüpften Gängen dagegen combiniren sich Titansäure und Phosphorsäure.

Als andere sehr instructive Beispiele der gesetzmässigen „natürlichen Metall-Combinationen" oder im allgemeinen der „natürlichen Element-Combinationen" wollen wir darauf hinweisen, dass die Cer- und Yttrium-Metalle nebst Thorium einander beinahe constant begleiten; und zwar auf ihren wichtigsten Lagerstätten (wie die Granitpegmatitgänge) geschieht dies oftmals — in ähnlicher Weise, wie es mit Nickel und Cobalt der Fall ist, — in ungefähr demselben quantitativen Verhältniss zwischen den einzelnen Elementen. Das beruht selbstverständlich darauf, dass diese Elemente so viele chemische Reactionen gemeinschaftlich haben, dass sie bei den chemisch-geologischen Processen in der Regel nicht in ausgedehntem Maassstabe von einander getrennt worden sind. Dasselbe gilt auch von den ebenfalls mit einander nahe verwandten Elementen Tantal und Niobium, die sich gelegentlich auf einigen granitischen Gängen — besonders auf Granitpegmatitgängen, dann auch auf den an Granit gebundenen pneu-

en (Zinnstein-) Gängen — in ganz Mengen concentrirt haben. Auch r an das schon im vorigen Ab- 228) besprochene gemeinschaft- ten von Schwefel und Selen, ie nahe Verknüpfung von Chlor, Jod und von Arsen und An- se zwei letztgenannten Elemente jedoch durch ziemlich viele von einander trennen, was sich ur dadurch kund giebt, dass sie nahe jedes für sich auftreten.

ensatz zu den obigen Metallen — lgemeinen Elementen — giebt es , die in chemischer Beziehung hen, und die folglich auf ihren nicht in einer constanteren mässigeren Combination mit che- stehenden Elementen auftreten.

ispiel hiervon nehmen wir das er, das in chemischer Beziehung mit Kupfer und Silber verwandt h aber doch von diesem chemisch it entfernt. Hiermit stimmt auch ass die Quecksilberlagerstätten llgemeinen nicht durch irgend nnenswerthe Beimischung von d Silbererzen auszeichnen, und irgend welche Metalle nennen, weise das Quecksilber begleiten, es nicht Kupfer und Silber sein, timon und Arsen, — also die lfosalz-Metalle, eine Erscheinung, ch die vermuthliche Bildung der - Lagerstätten durch Sulfosalz- er Ausscheidung aus Sulfidlösung ist.

deres Beispiel liefert uns das as in gewissen chemischen Be- m nächsten dem Molybdän, Wol- Uran steht, welches sich aber nicht unwesentlich von diesen et. Auf seinen Lagerstätten wird ich ganz überwiegend von Eisen meisenerz — begleitet.

th gehört zu der Gruppe von Antimon, trennt sich aber von Metallen unter anderem dadurch, it aufgelöstem Alkalisulfid kein ildet. Dies mag vielleicht die zu sein, dass Wismuth auf den sich nicht so eng an Arsen und hliesst, wie diese zwei Metalle

ler Combination von mit einander dten Elementen — wie Eisen n, Nickel und Cobalt, Zink und Tantal und Niob, Schwefel und Selen u. s. w. — begegnen wir oftmals dem Fall, dass in chemischer Beziehung entfernter von einander stehende Elemente auf den Lagerstätten gemeinschaftlich mit einander auftreten. So verweisen wir darauf, dass Tellur sich besonders in der Begleitung von Gold findet, und dass die Silber- und Golderze auf vielen Lagerstätten oder ganzen Lagerstättengruppen mit Arsen- und Antimonverbindungen — oftmals als Sulfosalze — vorkommen; auch wird Quecksilber gern von Arsen und Antimon, Mangan nicht selten von etwas Barium begleitet; und Zinn tritt auf den gewöhnlichen Zinnsteingängen nicht nur in Verbindung mit Wolfram nebst Uran u. s. w. auf, sondern sehr oft auch mit Mineralien der Alkalimetalle, namentlich des Lithiums.

Alle diese Combinationen, von mehr oder minder constanter Natur, sind der Schüssel zum Verständniss der Genesis der Lagerstätten; dies werden wir im nächsten Abschnitte durch ein Beispiel, bei der Besprechung der „jüngeren Silber- und Goldgruppe", näher erörtern.

Wie wir soeben besprochen haben, ist bei den überaus meisten Lagerstätten eine mehr oder minder hervortretende Combination der Metalle von gesetzmässiger oder jedenfalls von ziemlich constanter Natur wahrzunehmen; in einigen Fällen ist jedoch die Trennung der Metalle weiter fortgeschritten, und es resultiren Lagerstätten, wo selbst ganz nahestehende Metalle von einander beinahe völlig getrennt oder losgerissen worden sind.

Typische Beispiele hiervon liefern uns unter anderem die Silbergänge zu Kongsberg in Norwegen und die Quecksilberlagerstätte zu Almaden in Spanien. — So begegnen wir in Kongsberg mehr Silber als Blei, Kupfer, Zink, Nickel, Arsen, Antimon u. s. w. — jedes Metall für sich gerechnet — und auch dürfen wir ziemlich getrost rechnen, dass Silber hier reichlicher vertreten ist als alle die übrigen Schwermetalle (Eisen in Kies jedoch ausgenommen) zusammengenommen; mit dieser ganz auffallend weit fortgeschrittenen Trennung der Metalle stimmt auch überein, dass das Silber hier ganz ausnahmsweise arm an Gold ist (mit Durchschnittsverhältniss 1 Theil Gold zu rund 10000 Theilen Silber, siehe S. 389); dagegen enthält das hiesige Silber auffallender Weise oft einen kleinen Gehalt an Quecksilber.

Einer noch intensiveren Concentration nur eines einzelnen Edelmetalls begegnen wir bei der Quecksilberlagerstätte zu Almaden,

wo das Erz mit durchschnittlich 8—9 Proc. Quecksilber nur ein wenig Schwefelkies führt; Blei, Zink, Arsen, Antimon, Silber, Gold u. s. w. fehlen hier völlig; nur eine Spur von Kupfer, in Kupferkies enthalten, ist gelegentlich angetroffen worden, und das Erz enthält auch eine Spur Selen.

Wir verweisen auch auf einige Eisenerzlagerstätten (z. B. Gellivara, Elba) mit nur einer ganz unwesentlichen Manganbeimischung (1 Mangan zu 1000 Eisen, ganz ausnahmsweise verhältnissmässig noch weniger Mangan); dann z. B. auf das Lake Superior-Vorkommen von gediegenem Kupfer, das frei von Nickel, Arsen, Antimon u. s. w. ist, das aber gelegentlich, obwohl sehr selten, von Blättchen von gediegenem Silber begleitet wird; weiter auf die Garnieritgänge (ohne Cobalt) und die Asbolangänge (ohne Nickel) u. s. w.

In allen den letztgenannten Fällen haben die chemischen Reaktionen im Laufe der verschiedenen Stufen der Concentrationsprocesse eine beinahe vollständige Trennung der verschiedenen Metalle, selbst der einander chemisch am nächsten stehenden, bewirkt.

[Fortsetzung folgt.]

Briefliche Mittheilungen.

Wo kommt bei den Broken Hill-Lagerstätten der Granat vor?

Bei Gelegenheit seines Referates über die Don'schen Untersuchungen S. 357 des vorigen Heftes, betreffend den Ursprung des Goldes auf einigen Goldgängen, nimmt Herr Prof. Schmidt in Heidelberg Bezug auf ein d. Z. 1897 S. 94 von mir gegebenes Referat über die Broken Hill-Lagerstätten und sagt bei dieser Gelegenheit, im Gegensatz zu mir, dass bei den genannten Vorkommen der Granat sich nicht auf der Lagerstätte, sondern nur im Nebengestein an der Lagerstätte im sogenannten Granatquarzfels zu finden scheint. Da für den Fall, dass diese Behauptung richtig wäre, die in dieser Zeitschrift gegebenen Ausführungen über die Genesis der genannten Lagerstätte (1897 S. 97 und 314) jeder Begründung entbehren würden, gestatte ich mir zu der Schmidt'schen Auffassung Folgendes zu bemerken.

Nach der Arbeit von S. B. Jaquet: Geology of the Broken Hill Lode, Sidney 1894, unterliegt es keinem Zweifel, dass der Granat nicht nur überhaupt im Erz vorkommt, sondern sogar in sehr reichlicher Menge. Jaquet beschreibt sowohl den Granatfels aus dem Nebengestein mit eingesprengten Sulfiden, den Herr Prof. Schmidt im Auge zu haben scheint, sondern auch eingesprengte, gut ausgebildete Granatkrystalle im Erz, wie sie auch die Lagerstättensammlung der Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin aufweist. Gerade das massenhafte Auftreten von Granat in der Lagerstätte macht Jaquet bei seinen genetischen Ausführungen Schwierigkeiten, da er die Gangnatur (Saddle Reef) des Erzvorkommens, wie sie von Pittman zwei Jahre früher verfochten wurde, aufrecht erhält. Er glaubt, wie ich d. Z. 1897 S. 98 angab, dass die Granaten entweder Absätze aus Mineralwässern darstellen oder aus dem Nebengestein stammen, von circulirenden Wässern freigelegt wurden und dann in die erzabsetzenden Minerallösungen hineinfielen.

Wie aus der brieflichen Mittheilung des Herrn Dr. Bergeat (d. Z. 1897 S. 314) hervorgeht, finden sich die Erz-Granatstufen von Broken Hill auch in der Freiberger Erzlagerstättensammlung. Kein geringerer als Stelzner war nach Bergeat auf Grund dieser Belegstücke zu der Ueberzeugung gelangt, „dass die Erzvorkommen von Broken Hill ein Lager darstellen und sedimentärer Natur seien.“ Mit Schwarzenberg in Sachsen, Pitkäranda in Finnland, Persberg in Schweden, Schneeberg in Tirol und anderen Vorkommen fasste er sie zusammen zu dem Typus „Schwarzenberg-Persberg“. Das Nähere über diesen Typus findet man d. Z. 1897 S. 315. Hier möchte ich nur bemerken, dass zu den wesentlichen Lagerarten desselben auch der „Granat“ gehört, ein Resultat, zu dem Stelzner sicher nur auf Grund des zweifellosesten Materials gekommen ist.

Nach all dem kann meiner Meinung nach kein Zweifel darüber sein, dass der Granat bei Broken Hill nicht nur an der Lagersätte im Nebengestein, sondern auch auf derselben vorkommt. In diesem Auftreten des Granaten liegt ein wichtiger Unterschied zwischen den Sattelriffen des Bendigo Districtes und den Broken Hill Lagerstätten.

Dr. Krusch.

Das Kaolinvorkommen von Palanka, Gouvernement Podolien.

Ungefähr 280 km von Odessa und nur 4 km von der Haltesstelle Zarawiówka treten in schwach welligem Hügellande Kaolinvorkommen auf einem 4 km langem und 300—400 m breitem Streifen auf, die man bis jetzt zum kleinen Theil mit 80 cm weiten Duckelschächten ausbeutet.

Die ganze russisch podolische Ebene besteht aus einem Granitkern, auf dem das Miocän, und zwar die zweite Mediterranstufe liegt. Der Granit ist bei Chrywan 50 km von Palanka aufgeschlossen. Auf diesem Granit liegt unmittelbar der ihm seine Entstehung verdankende Kaolin. In der nächsten Umgebung von Palanka giebt es nur wenig Aufschlüsse, von den verlassenen Kalkgruben abgesehen, welche bei Palanka und Wapniarka die sarmatische Stufe blosslegen.

Das genaue Profil bei Palanka ist folgendes: Unter einer scharf abgegrenzten humosen Decke liegt gelber sehr plastischer Thon, welcher für Töpferarbeiten benutzt wird und nach der Tiefe zu einem reinen, scharfkantigen, wasserführenden Sande Platz macht. In 7—8 m Tiefe folgt ein grauer, local röthlicher, ca. 2 m mächtiger Thon, der das Hangende des Kaolinlagers bildet.

Die weisse, vorzügliche Porzellanerde tritt 2—3 m mächtig auf und wird nach der Tiefe zu

Material ist leicht zerbrechlich, die Theile sind mehr oder weniger zuken und färben stark ab. Zwischen l weissen Thonerde liegen grössere mitunter mit deutlicher Krystallform; ppchen wurden nur selten bemerkt. nördlichsten Gruben von Palanka eri ungestörter Lagerung eine Mächtigiins von 4 m, ohne dass man das Lien bis 9 m tiefen Schächten erreicht lichen, die reinstePorzellanerde liefernmusste man zeitweise, des Wasseran-n, verlassen. In den sogenannten Bau-S erreichte man in den Schächten mit den oberen 2 m unreinen Thon und lann 3 m gute Porzellanerde, ohne bei Liegende zu erreichen. Leider waren den Schwierigkeiten des weiteren Abgewachsen. Ein etwas weiter nördlich angesetztes Bohrloch erreichte bei 7 m das Kaolinlager; diese Mächtigkeit scheint überhaupt das Hangende des Kaolins im Durchschnitt zu haben.

Von der in der Gegend von Palanka vorhandenen Kaolinmenge kann man sich ein Bild machen, wenn man bedenkt, dass auf dem Suchowiecki'schen 600 m langen und 200 m breiten Felde 240 000 cbm reine Porzellanerde vorhanden sind. Wenn nur 60 Proc. der Gesammtmenge gewonnen werden, so repräsentirt das einen Werth von 1 Million Gulden. Da Holz genug vorhanden und die Bahn nicht weit entfernt ist, sind alle Bedingungen für einen lohnenden Betrieb gegeben.

Gelingt es, alle Kaolingerechtigkeiten in einer Hand zu vereinigen, so würde man bei der dann erhaltenen Lagerlänge von 3—4 km einen Grossbetrieb einrichten können, der ohne Concurrenz ist.

H. Walter, K. K. Bergrath a. D.

Referate.

lie nutzbaren Lagerstätten und ie der Philippinen. (Engineering Journal. Juni 1898.)

einigen statistischen Aufzeichr Ein- und Ausfuhr ist bis jetzt haftlicher Beziehung wenig über inen geschrieben worden (vergl. S. 304). Neuerdings sind in in den „Consular Reports“ Aus-Abhandlung von **Frank Karuth** ıt worden, der mehrere Jahre auf zugebracht hat als Präsident des Mineral Syndicate, Limited, einer Körperschaft, welche die Ausbeuineralschätze der Philippinen beund naturgemäss geneigt ist, die Auskunft über die Lagerstätten Die Aufzeichnungen **Karuth's** dem Jahre 1894 her, und seit ıd die Untersuchungsarbeiten des so energisch betrieben worden, Umstände gestatteten.

len Dingen sind **Goldlager-** ganz nahe am Meere in Angriff worden, welche einen lohnenden viele Jahre versprechen, da sie grosse Gebiete erstrecken. Der Mangel an brauchbaren Wegen District und überhaupt auf allen ıgt den Bergmann, sich vorläufig ihe des Meeres oder schiffbarer ıalten. In den Sanden vieler in Ocean mündender Ströme hat gefunden; grössere Klumpen wurter von den Gebirgen heruntergebracht. Alluvialgold wird an der nördlichen Küste der Insel Mindanao besonders in den Districten Surigao und Misimis gewonnen.

Man hat auch Aussicht, Edelsteine in einem oberen Thale der Sierra zu finden, denn in einer alluvialen Goldlagerstätte entdeckte ein Ingenieur kleine Rubinen und Hyacinthen.

Mangel an Arbeitern ist nicht vorhanden. Das Syndicat beschäftigt zu Zeiten mehrere Hundert Mann, die sich bald die europäischen Bergbaumethoden aneigneten. Im Grossen und Ganzen sind die Bedingungen für einen Bergbau überhaupt günstig.

Die Zahl der die Philippinen zusammensetzenden Inseln beträgt nicht weniger als 2000, die grössten sind bekanntlich Luzon mit 42 000 und Mindanao mit 38 000 engl. Quadratmeilen. Die Vorstellung vom geologischen Bau beruht noch auf Combination, da die Arbeiten des Philippines Mineral Syndicate sich auf einen District im östlichen Theile von Luzon beschränken, wo man Gruppen chloritischer Schiefer, Diabas, Gabbro, eocäne Kalke und ganz junge Bildungen mit marinen Fossilien beobachtet hat.

Fast überall auf den Inseln sind die Spuren vulcanischer Thätigkeit zu beobachten, obgleich die Zahl der heute noch thätigen Vulcane gering ist. Alle Vulcankegel sind in zwei ostwestlich verlaufenden Reihen angeordnet. Erdbeben sind im Allgemeinen selten und wenig heftig. Die bedeutendsten seismischen Bewegungen scheinen auf gewisse Centren beschränkt zu sein, unter denen die Nachbarschaft von Manila am bevorzugtesten ist. Die Richtung der Gebirgsketten ist

nordsüdlich; der höchste Berg ist der Apo auf Mindanao mit über 9000 Fuss, während der Halcon auf Mindoro fast 8900 Fuss und der Majon auf Luzon 8200 Fuss erreicht.

Zweifelsohne wurde der Goldbergbau lange vor der Ankunft der Spanier betrieben, und zwar, soweit die Lagerstätten den chinesischen und malayischen Händlern zugänglich waren, welche die Philippinen besuchten, ehe die Europäer hinkamen. Quarzgerölle mit sichtbarem Gold kommen in den meisten alluvialen Lagerstätten vor. Wahrscheinlich sind sie von den Eingeborenen gepulvert und dann wie die Flusssande auf Gold ausgewaschen worden. Die in nicht unbeträchtlicher Menge mit dem Goldquarz zusammen auftretenden goldhaltigen Kiese gingen natürlich bei diesem Process verloren. Der Bergingenieur Hilton sah, wie die Eingeborenen einen Goldquarzgang ausbeuteten. Sie hatten einen Schacht abgeteuft, aus dem sie das Wasser mit Palmblattgefässen ausschöpften, die sie von Hand zu Hand gaben. Mittels eines von Büffeln bewegten Steines zermalmten sie den Goldquarz und wuschen das Gold aus. Auch die Spanier und spanischen Compagnien, welche auf den Philippinen Goldbergbau trieben, haben ohne Pumpen und andere Maschinen gearbeitet, nur das Freigold aus dem Quarz gewonnen und sich um die Kiese nicht gekümmert. Nur bei Mambulao nahmen ihre Arbeiten grösseren Umfang an. Zur Blüthezeit des Betriebes soll man für über 1000 Unzen Gold verkauft haben, welche man auf die obenerwähnte primitive Art gewonnen hatte.

Auch in einem anderen District, hundert engl. Meilen von der Niederlassung des Philippines Mineral Syndicate entfernt, hat man am Fuss der Gebirge ein Alluvialgoldfeld gefunden, auf dem auch schon die Eingeborenen auf Gold gegraben haben. Die primären Goldlagerstätten, welche die Seifen lieferten, liegen im Gebirge; sie sind zum grossen Theil unberührt, da sie die Eingeborenen nur an wenigen Stellen ausbeuten. Freilich können sich die heutigen Bergbauversuche nur auf Gegenden in der Nähe des Meeres beschränken.

Wie kommt es nun, dass man bis jetzt so wenig von dem Gold der Philippinen gehört hat? Der Grund dafür soll in dem absoluten Mangel jeder officiellen Statistik liegen. Die Bergleute leben in Districten und Dörfern, die von jedem Verkehr abgeschnitten sind. Das Edelmetall kauft der chinesische Händler, der es wieder mit seinen Waaren verkauft oder nach Hongkong sendet.

Neben diesen bekannteren Goldvorkommen soll es noch mehrere Edelmetallfundstellen geben. Bergbauspuren fand man in Cebu; Mindoro, eine wenig bekannte Insel, soll reich an Gold sein; Panaon, eine kleine Insel nördlich von Mindanao, hat wenigstens einen wohlausgeprägten Goldquarzgang, während Mindanao selbst das Centrum des Alluvialgoldhandels ist.

Kupfer findet sich an vielen Stellen der Philippinen, und Kupferkies kommt auf den Quarzgängen vor, freilich in so geringen Mengen, dass er ohne jeden wirthschaftlichen Werth ist. In der Centralkette von Luzon zwischen Gagayan und Ilocos liegen bedeutende Kupferlagerstätten, die lange vor der Ankunft der Spanier von Eingeborenen, Igorrotes genannt, mit Feuersetzen ausgebeutet wurden. Sie scheiden das Erz nach der Qualität und rösten die ärmeren Erze vor dem Schmelzen. Die Verhüttung nimmt man in cylindrischen mit Thon ausgekleideten Höhlen vor, die 12 Zoll tief und 8 Zoll weit und mit Bambusrohrgebläse versehen sind. Eine spanische Gesellschaft versuchte hier modernen Betrieb einzuführen, erbaute Hochöfen und stellte Maschinen auf, konnte aber in Folge des gänzlichen Mangels an guten Wegen nicht zurecht kommen.

Eine Lagerstätte mit gediegenem Kupfer liegt dicht bei einer Concession des Philippines Mineral Syndicate. Das 90 Proc. Kupfer mit etwas Gold und Silber haltende Metall findet sich in rundlichen Körnern in einer Kiesschicht. Die Ausdehnung der Lagerstätte und ihr wirklicher Werth sind bis jetzt noch nicht festgestellt worden.

Bleiglanzgänge kommen an zwei oder drei Stellen in den Syndicatsfeldern vor; auch auf der Insel Cebu finden sich solche Gänge sogar mit einem Gehalt an Gold und Silber; eine kleine einheimische Compagnie versuchte vor einigen Jahren die Ausbeutung, kam aber nicht auf ihre Kosten.

Die Kohle, die man bis jetzt auf den Philippinen gefunden hat, ist ein dem Aussehen nach steinkohlenähnlicher Lignit tertiären Alters, den man sich bis jetzt keine Mühe gegeben hat, weiter zu verfolgen. Auf der Insel Masbate nimmt ein Localdampfer seinen Kohlenbedarf aus einem steil aufgerichteten Lignitflötz. Alle diese Vorkommen sind fast noch gar nicht ausgebeutet, und da sie nur wenige Meilen von der Küste entfernt liegen, können sie von Jedem mit Vortheil ausgebaut werden, der es wagt, das nöthige Capital dazu herzugeben. Jedenfalls ist die Kohle ausgezeichnet zur Dampfschiffheizung geeignet. Ein ähnlicher Lignit wurde neulich in dem District gefunden, wo das obengenannte Syndicat Bergbau betreibt.

Die einzigen Kohlenlagerstätten, welche

m Philippinen-Archipel in grösserem Maassstabe abgebaut worden sind, liegen auf der nsel Cebu. Aus dem Bericht des Hauptnineninspectors geht hervor, dass diese Vor:ommen zum ersten Male im Jahre 1855 ;enauer untersucht und als Lignit führend eschrieben wurden. Wenige Jahre später rklärte ein anderer Ingenieur die Schichten ls zum productiven Carbon gehörig und prach von einem Kohlenfelde von mächtiger usdehnung, dessen Ostgrenze auf der Insel ebu läge, während die Westgrenze auf der nsel Negros an die Oberfläche käme. Die nalysen der Kohle, die nur 54 Proc. Kohlentoff ergaben, zeigten aber, dass man es mit ertiären Flötzen zu thun hat.

Die Kohle ist tiefschwarz und ähnelt n gewisser Beziehung der Cannel - Kohle. orgfältige Versuche ergaben, dass 156 Theile ester Cebu - Kohle = 147 Theilen austraischer und 121 Theilen britischer Kohle ntsprechen. Das Kohlenfeld erstreckt sich iber den grössten Theil der Insel Cebu. 'on Balamban und Sogod bis Malabuyuc nd Bojoon, also auf einer Entfernung von ber 50 englischen Meilen, giebt es kaum in Dorf, welches nicht seine eigenen Kohlenruben hat.

Eine Zeit lang schrieb die Regierung en Kohlenlagerstätten auf Cebu eine so rosse Bedeutung zu, dass sie die Gewinung monopolisirte, eine Maassnahme, von er sie aber sehr bald wieder abkam. Nun ahm der Kohlenbergbau auf Cebu einen ufschwung, eine grosse Anzahl von Conessionen wurden bewilligt und mehrere Geellschaften bildeten sich, von denen ein der zwei mit grossem Capital arbeiteten. Venn auch einige Gruben bald eingingen, o lieferten andere doch eine grosse Menge iarktfähiger Kohle. Aber der Mangel an Vegen und die Nothwendigkeit, grosse ummen in Eisenbahnen zu stecken, veranssten bald eine Reaction und brachten die inge Industrie wieder zum Stillstand. Die tzige Jahresproduction von Cebu deckt ur den zehnten Theil des Bedarfs von lanila (60 000 t). In den Gruben von Ulung urden fünf 5—8 Fuss mächtige Flötze mit icherheit nachgewiesen.

Die Platinlagerstätten im Ural.[1] (A. aytzeff; herausgegeben auf Kosten der latingewerkschaft J. N. Budrakoff und Söhne. 'omsk 1898.)

Die Abhandlung ist das Resultat von Intersuchungen, welche im Jahre 1897 im Auftrage der obengenannten Gewerkschaft im Gebiete der Kreise Goroblagodatsk und Bisserk (Iss- und Wyja-Flusssystem) angestellt wurden, um primäre Platinlagerstätten aufzufinden.

Das in Frage stehende Gebiet umfasst den Lauf des Flusses Iss von der Aufnahme des Baches Prostokischenka bis zur Mündung des Iss und die Nebenflüsse Kleiner und Grosser Pokap, Kossja und andere. Von den Nebenflüssen der Wyja wurden besonders untersucht die Grosse Gussewka, die Mokraja, der Fluss Wyja selbst von der Einmündung der Mokraja bis zur Buschujewskischen Wäscherei, ausserdem die Ufer der Tura vom Dorfe Elkina bis zur Mündung des Iss in die Tura.

Die bedeutendsten Erhebungen im östlichen gebirgigen Theile des untersuchten Gebietes sind die Berge Katschkanar und Sarannaja; sonst sind noch zu nennen der Berg Rebro, der Uwal zwischen dem Fluss Iss und der Kleinen Shelesenka und der Weresowy Bor.

Stellenweise wird das Gebiet von grossen Sümpfen eingenommen, welche namentlich in der Gegend östlich vom Katschkanar und nördlich vom Iss bedeutende Ausdehnung erlangen.

Im Kreise Gorablagodat wurden die Platinlagerstätten an den Nebenflüssen des Iss bereits 1825 entdeckt. Die Ausbeutung im grösseren Maassstabe begann erst in den sechziger Jahren und augenblicklich steht der Kreis an erster Stelle im Ural. Im Jahre 1869 gewann man mehr als 10 Pud (bei einer Gesammt-Ural-Ausbeute von mehr als 140 Pud), zehn Jahre später über 40 Pud (im Ural mehr als 120), 1882 100 Pud (im Ural 250), 1893 180 Pud (im Ural 310), im Jahre 1895 hat sich die Production auf 150 Pud vermindert.

Der Kreis Bissersk lieferte ebenfalls erst in den sechziger Jahren eine beträchtlichere Platinausbeute. Anfang der achtziger Jahre gewann man 20 Pud, 1891 mehr als 50 und in den letzten Jahren hat sich die Production wieder auf etwas über 40 vermindert. Unter den Platin producirenden Uralkreisen steht der genannte Kreis an dritter Stelle (die zweite Stelle nimmt der Kreis Nishne-Tagilsk ein).

Aus den genannten Zahlen geht genügend die Bedeutung der genannten Kreise für die Platinindustrie hervor.

Im Laufe der Jahre hat man übrigens eine Abnahme des Platingehalts in den Sanden der Seifen wahrgenommen, und zwar nicht nur in den beiden in Frage stehenden Kreisen, sondern auch in Nishne-Tagilsk. Die Ver-

[1]) Vergl. d. Z. 1893 S. 87; 1894 S. 396 u. 404; 897 S. 274.

grösserung der Production wurde durch die Erhöhung des Metallpreises bedingt, welcher von 1600 Rbl. pro Pud im Jahre 1869 auf 12 000 im Jahre 1890 stieg, im nächstfolgenden Jahre auf 5000 fiel, im Jahre 1897 aber schon wieder 10 300 Rbl. betrug. Bei diesem hohen Preise wird eine weitere Productionssteigerung eintreten; bei dem verhältnissmässig geringen Platingehalt der Seifen muss man grössere Massen verarbeiten, und man wird in der Zukunft gezwungen sein, auf die primären Lagerstätten zurückzugreifen.

Augenblicklich gewinnt man das Metall hauptsächlich im Thal des Iss durch Lohn- und Bauernarbeiten.

Auch auf den Kreis Nishne-Tagilsk geht der Verfasser, der besseren Beurtheilung der gesammten uralischen Platinindustrie wegen, näher ein. Die Seifen liegen grösstentheils am Westabhange des Urals auf einem ca. 180 Quadratwerst umfassenden Gebiete. Die in ihm auftretenden Berge (Solowjewa u. a.) bilden eine Wasserscheide zwischen dem Flusssystem des Tagil (östlicher Abhang) und dem der Flüsse Martjan und Wissym.

Die Platinseifen wurden hier im Jahre 1825 entdeckt und zeichneten sich durch einen sehr grossen Gehalt an Metall aus, so dass man in den ersten 20 Jahren mehr als 1932$^1/_2$ Pud Platin gewann, später ging die Production sehr zurück, stieg aber dann wieder; 1895 betrug sie etwas mehr als 63 Pud. Trotz der in letzter Zeit bemerkbaren Abnahme des Metallgehaltes erreichte die von 1825 bis 1895 incl. gewonnene Menge Platin 5514$^1/_2$ Pud.

Der geologische Bau des Gebietes.

Das Terrain, in dem die Platinseifen des Urals auftreten, besteht aus Syenitgneissen, Syeniten, Dioriten, Gabbrodioriten, Gabbro, Porphyriten, Peridotiten, Olivingabbro, Olivin-, Hornblende-, Hornblende-Diallag- und Diallagfelsen, Serpentin, Talkschiefer, unterdevonischen Kalken und den posttertiären Ablagerungen mit den Platinseifen.

Der Syenitgneiss ist zuweilen körnigschiefrig mit deutlich erkennbaren Bestandtheilen. Das grünlich-graue Gestein enthält Trümer und Nester von Quarz. An einigen Stellen findet sich ein Uebergang in fein- bis grobkörnigen Syenit mit röthlichem Feldspath und dunkelgrüner Hornblende.

Die Diorite, Gabbrodiorite und Gabbros sind durch Uebergänge mit einander verbunden. Der Gabbrodiorit ist ein Gabbro, dessen Diallag zum Theil in Hornblende umgewandelt ist; bei vollständigem Ersatz des Diorits durch Hornblende entsteht der Diorit.

Auch die Peridotite, Olivingabbros, Olivin-, Hornblende-Diallag-, Diallag- und Hornblendefelse und Serpentine gehen allmählich ineinander über und finden sich besonders im westlichen Theile der Platinseifen des Kreises Gorablagodat, in den Kreisen Bissersk und Nishne-Tagilsk. Die Peridotite sind mehr oder weniger feinkörnig, bestehen aus graugrünem bis schwarzem Diallag, gelbbraunem bis braunrothem Olivin und Magneteisenerz. Der Olivingabbro setzt sich zusammen aus grünlichem, seltener weissem Feldspath, dunkelem Diallag und gelbbraunem bis braunrothem Olivin mit Magneteisenerz. Der Olivinfels ist von gelbbrauner Farbe, meist in Serpentin umgewandelt und enthält zuweilen Magneteisenerzanhäufungen (Katschkanar).

Bei den Porphyriten unterscheidet man Diabas-, Augit- und Uralitporphyrite; sie nehmen den östlichen Theil des Platindistrictes im Kreise Gorablagodat ein. Die Augitporphyrite sind dunkelbraun, dunkelgrau und gelbbraun, enthalten Ausscheidungen von weissem Feldspath und Augit und zeigen theilweise kugelförmige Absonderung. Die Uralitporphyrite sind von grünlichgrauer Farbe, zeigen Feldspathausscheidungen und mit Quarz ausgefüllte Hohlräume.

Im Seifenbette des Novoy Log, welches in die Schlucht Nadeshdinsky mündet, tritt in zertrümmertem Zustande Talkschiefer auf.

Die unterdevonischen Kalke kommen als zwei Inseln im Porphyritgebiet vor. Die eine findet sich am unteren Laufe des Iss und an dessen Nebenflüssen, die andere an der Wyja und deren Nebenflüssen. Sie sind von dunkel- oder hellgrauer, stellenweise violettrother Farbe, feinkörnig und enthalten wenig Kalkspathtrümer.

Die Platinseifen.

Die gegenwärtig durch Lohnarbeiter in offenen Tagebau betriebenen Seifen im Thal des Iss gestatteten dem Verfasser das genaue Studium der platinhaltigen Anschwemmungen. Sie beginnen unter dem „Turf“ mit braunen, gewöhnlich sandigen Thonen, die häufig von bläulich-grauem, zähem Thon unterteuft werden. In grösserer Tiefe liegt der Flusssand und -kies mit Geröllen ohne Platin, der „Retschnik“, welcher das Hangende der platinhaltigen Sande bildet.

Im Speciellen wird das allgemeine Schema verändert durch das Auftreten von Torf, „Sewun“ und anderen Schichten, durch die verschiedene Mächtigkeit der einzelnen Glieder, das Fehlen des einen oder anderen Horizontes, den verschiedenen petrographischen Charakter der Sande, bisweilen auch durch das Hinzutreten eines zweiten

Platinhorizontes. Der „Sewun“, der Sand ohne Beimischung von Geröllen, liegt unter dem bläulich-grauen Thon auf dem „Retschnik“. Letzterer enthält oft Quarzgerölle und in tieferen Schichten Blöcke der anstehenden Gesteine.

Die Sande sind mehr oder weniger rein, enthalten gewöhnlich dunkelgraue Gesteinsbruchstücke und verschiedenfarbige Thoneinlagerungen. Mitunter tritt der platinhaltige Horizont in Conglomeraten auf. Theilweise ist der untere Theil der Platinsande schwer von der liegenden zertrümmerten Gesteinsschicht des Seifenbetts zu unterscheiden. Ausser den Knochen von Mammuth und anderen Thieren führen die Sande noch eine Menge von Mineralien, unter denen besonders Gold und Zinnober erwähnt werden sollen.

Einige Sande des Nishne-Tagilsk-Kreises zeichnen sich durch besonderen Platinreichthum aus. Dabei ist die reichere Metallmenge bald im oberen Theil des Sandes, bald in der Mitte und bald an der Basis. Einige Wäschereien haben zwei platinreiche Horizonte, die durch ein taubes Mittel von einander geschieden sind. Auch in horizontaler Richtung ist die Vertheilung des Edelmetalls sehr ungleich. Es tritt in Streifen auf; bald ist der reichere Streifen näher dem Flusse, bald näher am Bergabhange. Reichere Platinlager sind oft gegenüber oder unterhalb der Mündungen von Quellflüssen. Auch findet man mitunter einen grösseren Edelmetallgehalt in alten Flussbetten.

Das Aussehen des in den Seifen auftretenden Platins ist sehr verschieden. Im Flusssystem des Iss ist es anders als bei Nishne-Tagilsk. Ersteres ist sehr rein, hat eine helle Farbe und ist abgerundet und zwar um so mehr, natürlich auf Kosten der Grösse, je näher es der Mündung des Iss liegt. Mitunter sind die Körner rauh und mit einem feinen Häutchen von Platinhydroxyd bedeckt („Platin mit der Kappe“). An einigen Zuflüssen des Iss ist die Farbe des Edelmetalls dunkler; es ist eckig und enthält eine Beimengung von Chromeisenstein. Aehnlich ist das Platin im Wyjaschen Flusssystem. Das von Nishne-Tagilsk ist auch dunkel und eckig und findet sich häufig in Chromeisenstein, seltener in Serpentin eingewachsen. Hierher stammt ein grosser Theil der aufgefundenen Platinklumpen. Oft ist das Edelmetall polarmagnetisch.

Die Mächtigkeit der einzelnen Schichten ist, wie schon oben erwähnt, verschieden. Die Turfe erreichen eine Dicke von 18 Faden, sind aber auch bisweilen nur $^1/_2$ bis $^3/_4$ Arschin mächtig. Die Platinsande im engeren Sinne haben 3 Werschok bis 4 Arschin und mehr, da wo das Seifenbett aus Kalkstein besteht; die Durchschnittsmächtigkeit beträgt 1—2 Arschin.

Zwischen den Seifen und dem anstehenden Muttergestein des Platins giebt es eine Menge Wechselbeziehungen. Am Iss und dessen Nebenflüssen sind die Anhöhen, da, wo Seifen vorhanden sind, sanft geneigt, sogen. Uwalen, während an den gegenüberliegenden seifenfreien Stellen schroffe Gesteinsvorsprünge auftreten. Das liegende Gestein unter den Seifen ist ebenso zertrümmert wie das Gestein der Uwalen. — Ein Querthal des Iss durchschneidet die verschiedenartigsten Gesteine, welche nur zum Theil muthmaassliches Muttergestein des Platins sind. Zu den letzteren gehören die massigen krystallinen Gesteine, zu den andern die Kalke und Gneisse. Die zwischen dem Muttergestein liegenden Trennungsschichten haben nun gerade das Platin und Gold auf dem Wege im Bachbett zurückgehalten. — Im Thale des Iss, welches eine Menge von Verengungen und Erweiterungen aufweist, finden sich hauptsächlich die Seifen an den weiten Stellen, in denen naturgemäss die Stromgeschwindigkeit eine bedeutend geringere ist. — Der mitunter vorkommende grössere Metallgehalt der Seifen im oberen „Retschnikowaty“-Theile der Sande ist auf eine energischere Erosion des Stromes zurückzuführen; in anderen Fällen setzte das ruhig fliessende Wasser seinen Metallgehalt in thonigen Schichten ab. — Ein localer grosser Platingehalt entstand in der Nähe der Einmündungsstelle platinführender Nebenflüsse. — Reichhaltige Lagerstätten kommen auch in den Höhlungen und Spalten des Seifenbetts vor und zeigen oft, welchen Einfluss eine gewisse Gesteinsschicht, z. B. Kalkstein, auf die Zurückhaltung des Minerals spielt.

Die primären Platinlagerstätten.

Die Untersuchung hat gelehrt, dass die Muttergesteine des Platins die Olivingesteine (Peridotite und Olivinfels), Porphyrite, Gabbrodiorite und Syenitgneisse sind. Alle genannten Felsarten befinden sich in umgewandeltem Zustande, sie sind z. Th. geschiefert (Syenitgneiss und Gabbrodiorit) oder zertrümmert (Porphyrit und Olivin), oder sie enthalten eine Menge secundärer Mineralien. Diese Umwandlungserscheinungen tragen mit dazu bei, dass man allgemein in den Peridotiten u. s. w. die Muttergesteine des Platins sieht.

1. Olivingesteine: Auf sie bezieht man als einzige die primäre Platinlagerstätte

der „steilen Schlucht“ (Nishne-Tagilsker Kreis). Sie bildet ein Chromeisensteinnest, welches neben Platin noch Serpentin, Dolomit und Opal enthält. Chromeisen und Serpentin bilden theilweise concentrische Schalen parallel der Grenze zwischen Erznest und Nebengestein, welch letzteres auch eingesprengte Chromeisenerzkörner enthält. Nach der mikroskopischen Untersuchung besteht das Nebengestein aus einem z. Th. serpentinisirten Olivinfels. In einem geschliffenen Stückchen des Nestgesteins wurden Platinkörnchen gefunden, die schon mit blossem Auge sichtbar waren; aber auch das übrige Nestgestein zeigte in der chemischen Untersuchung einen Platingehalt von 0,0107 Proc.

Da man in den Seifen von Nishne-Tagilsk häufig Chromeisen mit eingewachsenem Platin findet, da Platinklumpen hier nicht selten sind und die Körner häufig Ecken zeigen, darf man wohl annehmen, dass das Edelmetall aus primären Lagerstätten wie die oben beschriebene herstammt und dass sich eine grosse Anzahl solcher Lagerstätten in geringer Entfernung von den Seifen finden. Platin kommt hier aber auch ohne Chromeisen in dem serpentinisirten Olivinfels und den Peridotiten vor.

Anzeichen von primären Platinlagerstätten in Olivingesteinen finden sich auch im Bisserskischen und Gorablagodatskischen Kreise. In der Malo-Pokapschen Wäscherei kommt eckiges, grosskörniges Edelmetall mit Chromeisen zusammen vor. Die Nähe des Olivinfelses spricht für ähnliche primäre Lagerstätten wie bei Nishne-Tagilsk. Die Sande stellen zum Theil nur die zertrümmerten Gesteine der Seifenbetten (Diallag-Peridotit oder Olivinfels) dar. Proben des Chromeisens der genannten Wäscherei ergaben einen Platingehalt. — In der Wäscherei Katschkanar finden sich auch grosse eckige Platinkörner z. Th. mit Diallag. Auch hier ist die Möglichkeit des Vorhandenseins von primären Platinvorkommen gegeben, die denen von Nishne-Tagilsk analog sind.

Im Nikolai-Pawdinschen Kreise werden sich wahrscheinlich ähnliche primäre Lagerstätten bei den Seifen des Flüsschens Kamenuschka und bei der Kytlimskischen Wäscherei finden. Bei der erstgenannten Localität stimmen die Gerölle und Gesteinstrümmer der Sande mit den anstehenden Gesteinen überein und das Edelmetall kommt mit Chromeisen zusammen häufig in grossen Körnern vor. Auch in der Kytlimskischen Wäscherei findet sich Chromeisen mit Platin, und in der Nähe liegt der aus Peridotit bestehende Koswinsky-Kameny.

2. Die Pophyrite: In der Litteratur findet man nur eine einzige Angabe vom Vorkommen von Platin im Porphyrit. Der Verfasser des referirten Aufsatzes hat zwei Gründe, das Gestein als Muttergestein des Platins anzusehen. In einem Falle konnte er mikroskopisch Platin im Porphyrit nachweisen, und dann fand er eine Menge Beziehungen zwischen den Seifen des östlichen Theils des Gorablagodatskischen Platingebietes und dem in der Nähe anstehenden Gestein, welches ausschliesslich aus Porphyriten ohne irgend welche Olivingesteine besteht. In den Seifen der grossen und kleinen Ossokina, an der Glubokaja und am Bach Buschujewka finden sich in den Platinsanden Porphyritgeschiebe in Menge. Einige Seifen sind besonders reich, haben einen Edelmetallgehalt von 1 Pfund und mehr und grosskörniges Platin zuweilen mit der Kappe.

3. Die Gabbrodiorite. In ihnen konnte nach dem Rösten und Zerstampfen beim Waschen Platin gefunden werden in der Awrorinskischen Wäscherei. Hier finden sich auch Dioritgerölle im Sande; das Seifenbett besteht theilweise aus zertrümmertem Gabbrodiorit. Das Edelmetall der Seifen ist eckig und oft mit einem dünnen Häutchen von Eisenoxydhydrat überzogen.

4. Die Syenitgneisse: In einigen Seifen des Bisserskischen Districts trifft man Syenitgneiss und Quarzgerölle in den auf dem Syenit liegenden Seifen an. Das Edelmetall findet sich in den Seifen in Nestern; der Edelmetallgehalt vermindert sich die Schluchten aufwärts und hört schliesslich ganz auf.

Durch diese Darlegungen will der Autor die Frage nach den primären Platinlagerstätten nur angeregt haben; seine Absicht, zu zeigen, welche Bedeutung einige Gesteine bei dem Auftreten des Edelmetalles spielen, hat er durch die vorliegende Arbeit jedenfalls erreicht, wenn auch von einer Lösung der Frage keine Rede sein kann.

Das Zinnobervorkommen von Dumbrava und Baboja bei Zalatna. (A. Gesell: Die montangeologischen Verhältnisse der Zinnobererzbergbaue von Dumbrava und Baboja bei Zalatna. Jahresbericht der königl. ungarischen geologischen Anstalt für 1895. Budapest 1898. S. 101.)

Der Quecksilberbergbau liegt nordwestlich von Zalatna im Dumbravagebiet am nördlichen linken Ufer des Ompolybaches und auf dem südlichen Ufer am Berge Baboja und am Dobraberg. An beiden Localitäten

e schon vor langen Zeiten Quecksilber-
;ewonnen; mit Schlägel und Eisen hat
damals 2 bis 300 m lange Stollen ge-
ɔn. Im Jahre 1702 kamen wöchentlich
Ctr. Quecksilber zur Einlösung. Lange
hindurch betrieb das Aerar die Gruben,
sie aber schliesslich ganz auf und über-
den Bergbau wallachischen Bauern-
euten. Gegenwärtig giebt sich die „Com-
.e française des mines de Mercure de
na" grosse Mühe den Betrieb wieder
richten.
m Gebiete der Quecksilbervorkommen ist
Karpathensandstein von demselben Cha-
r wie vorherrschend in Offenbánya z. B.
esteht aus Sandsteinen von verschieden
em Korn, deren thonig-quarziges Binde-
l Quarzgerölle verkittet, aus bläulich-
n Sandsteinen, weissgrauen Thonmergeln
weissen und grauen Kalklagern. Die
körnigen und festeren Schichten treten an
höheren Punkten auf, während die blau-
schwärzlichen Sandsteinschiefer und die
frigen thonigen Gesteine in tieferen
onten vorkommen. Während am Dum-
berge alle Schichten unter 15—20°
N einfallen, sind die den Babojaberg
mmensetzenden Gebirgsglieder unter 40
0° nach W geneigt. Aus den Lagerungs-
ltnissen geht hervor, dass die Berge
ja und Dumbrava früher ein Ganzes
en, welches durch das Ompolythal zer-
tten wurde.
ämmtliche Karpathensandsteinschichten
n Zinnober in lagerartigen Vorkommen,
e an die Schichtung der Gesteine ge-
ɔn sind. Das Erz füllt die Klüfte des
ins aus und zeigt sich auch in dem-
ı als Imprägnation. Abgesehen von
Stelle im unteren Theile des Dumbrava-
s, wo neben Zinnober Schwefelkies auf-
findet sich das Quecksilbererz ohne
Begleitung eines anderen Minerals.
Mächtigkeit der Lager gediegenen Zin-
s wechselt zwischen 2,5 und 30 cm;
uftreten ist ganz unregelmässig.
m Dumbravaberg tritt das Queck-
erz am häufigsten im bläulichgrauen
fer auf, der hier allgemein „Kluft" ge-
wird. Auch das aus Thonmergel be-
ıde Hangende und Liegende führt viel
ber. Besonders auszuhalten scheinen
rzlinsen, welche im Sandstein auftreten,
l dieser an den Schiefer angrenzt.
er vom Bergbau ausgebeutete Schichten-
ex im Dumbravaberg war 625 m lang,
ı breit und ca. 300 m mächtig.
eim Babojaberg war man früher der
ht, dass er hauptsächlich aus Sand-
n besteht und die sogenannten Klüfte
in ihm seltener sind. Seit den Zeiten des Aerar-Bergbaus ist hier auch kein Betrieb mehr gewesen. Erst die Compagnie française des mines de Mercure de Zalatna begann wieder Aufschlussarbeiten. Diese zeigten, dass der Berg am Südabhange aus Schieferthon besteht, unter dem concordant ein südlich einfallendes Conglomerat liegt; das letztere wird wieder von Schieferthon unterteuft. Der Zinnober tritt hauptsächlich im Hangenden der Conglomeratschicht auf, in dünnen Linsen und auf Klüften. Obgleich das Muttergestein hier fester ist als in Dumbrava, scheinen doch die Vorkommen aushaltender zu sein.

Ueber das Quecksilbervorkommen am Dobrodberge ist in Folge des langen Zeitraums, der seit dem Einstellen des Bergbaus verflossen ist, nichts Genaueres mehr bekannt; doch darf man wohl infolge der Nähe von Baboja den Schluss ziehen, dass der Zinnober auch am Dobrodberge unter ähnlichen Verhältnissen auftrat.

Wenn auch der Zinnober eng an die Schichten des Sandsteingebirges geknüpft ist, so ist er doch viel beschränkter in seiner Ausdehnung als das letztere. Er beschränkt sich auf ein Gebiet, welches sich vom Vulturberg über den Dumbravaberg erstreckt, beim Dorfe Valea Dossului den Ompolybach überschreitet und auf dem Babojagebirge seine südlichste Grenze erreicht. Im NW sind nur unbedeutende Bergbauversuche unternommen worden, dagegen ist bei Valea Dossului, am linken Ufer der Ompoly und am Dumbravaberge, dann auch am rechten Ufer am Babojaberge zum Theil in den ältesten Zeiten ein lebhafter Betrieb umgegangen. Noch in den Jahren 1871 und 72 war im Dumbrava ein schwunghafter Bergbau.

Die Ursachen des Niederganges des Bergbaus sind nach der Meinung des Provinzial-Markscheiders Grimm 1. das zerstreute Auftreten des Quecksilbers, 2. die Armuth der Gewerkschaften und 3. der schlechte Betrieb.

Gesell's eigne Ansicht, welche auf der Grubenerfahrung und einer Untersuchung eines alten Erzvorrathes über Tage basirt, ist folgende: Aus einer mergeligen und sandigen Thonmasse, in der mit blossem Auge kein Zinnober zu erkennen war, erhielt man im Scheidetrog einen schönen Zinnobersaum. Aufbereitungsversuche haben demnach festzustellen, ob es nicht möglich ist, die ganze Quecksilbererzzone im Tagebau aufzubauen und nass aufzubereiten.

Krusch.

Manganerzlagerstätte von Tschiatura (Kaukasus). (Frank Drake: The Man-

ganese Ore Industry of the Caucasus (Transactions of the american institute of mining engineers, Atlantic City Meeting Febr. 1898).

Zur Ergänzung der von mir d. Z. 1898 S. 203—205 gemachten Mittheilungen entnehme ich dem genannten Aufsatze folgendes:

Die Zahl der Berge, an deren Gipfel die Lagerstätte in abbauwürdigem Zustande ausstreicht, beträgt 7. Von diesen liegen 3, Perivissi, Chocrotti, Itvissi (von W nach O), südlich, die übrigen Organyi, Zedorganyi, Gwimavi, Darkvetti nördlich des Kvirilabaches. Die von der Lagerstätte bedeckte Fläche berechnet Drake auf 57 qkm und schätzt den noch vorhandenen Erzvorrath auf 80 Millionen Tonnen. Bis Ende 1897 sind im Ganzen 1 682 400 Tonnen Erz gewonnen worden. Die Production und der Export von Manganerzen des Kaukasus im Vergleich mit der Gesammtproduction von Manganerzen auf der Erde überhaupt betrug

	Production von kaukasischem Erz	Export von kaukasischem Erz	Weltproduction
1885	58 722	41 396	140 484
1886	67 985	53 751	208 289
1887	51 890	59 523	253 677
1888	29 401	49 076	186 429
1889	68 439	55 489	258 935
1890	168 840	135 492	415 883
1891	98 670	84 040	323 614
1892	165 101	129 835	424 746
1893	166 420	123 228	388 864
1894	180 533	154 832	403 307
1895	160 277	171 608	—
1896	—	193 641	—
1897	231 868	201 612	—

Eine weitere Steigerung der Production wird für dieses Jahr bestimmt erwartet. Die obigen Zahlen zeigen, dass in einigen Jahren wohl eine beträchtliche Ueberproduction stattgefunden, dass dieselbe indessen nicht die von mir auf S. 205 irrthümlicherweise angegebene Höhe erreicht hat.

Die grösste Menge des kaukasischen Manganerzes wird von Poti aus nach England verschickt — 1897 etwa 100000 Tonnen. Demnächst consumiren es hauptsächlich Deutschland (1896: 35273 Tonnen), Frankreich, Vereinigte Staaten und das europäische Russland. Der auf S. 205 d. Z. veröffentlichten Analyse sei die nebenstehende eines bei 100° C. getrockneten, besonders ausgezeichneten Erzes gegenübergestellt.

Daraus ergiebt sich ein Gehalt an metallischem Mangan von 54,90 Proc. Der Phosphorgehalt betrug bei den Ende 1897 verschifften Erzen durchschnittlich 0,16 Proc., der der Kieselsäure nicht über 8 Proc.

Mit Freuden ist es übrigens zu begrüssen, dass es deutschem Unternehmergeist in diesem

Mangansuperoxyd	86,25	Proc.
Maganoxydoxydul	0,47	-
Eisenoxyd	0,61	-
Kupferoxyd	0,01	-
Nickeloxyd	0,30	-
Thonerde	1,74	-
Kalk	1,73	-
Magnesia	0,20	-
Baryterde	1,54	-
Potasche und Soda	0,22	-
Kieselsäure	3,85	-
Kohlensäure	0,63	-
Schwefel	0,23	-
Phosphorsäure (0,141 P.)	0,323	-
Gebundenes Wasser	1,850	-
	99,953	Proc.

Frühjahr gelungen ist, eine Gesellschaft zu gründen, welche beträchtliche Theile der prachtvollen Lagerstätte erworben hat und im Begriff steht, dieselbe auf rationelle Art in Abbau zu nehmen.

Albr. Macco.

Litteratur.

65. Freese, August: Rügens Kreideformation. Eine Denkschrift über Forschungen in der Kreideformation der Insel Rügen. 2. Auflage. Sassnitz a. R. 1898.

Der Verfasser, der durch das Sammeln prähistorischer Gegenstände auf Rügen allmählich auch Interesse für die Versteinerungen der Kreideformation gewann und in Sassnitz ein kleines Museum besitzt, verliert sich in allerhand theoretischen Speculationen; er glaubt den Nachweis zu erbringen, dass die Kreideformation doch ganz anders entstanden ist, als den Gelehrten der Naturwissenschaft (d. i. den Geologen) bisher auszuforschen vergönnt war. Die Belemniten sind nunmehr nach seinen eingehenden Untersuchungen als ganz kleine Meeresringelwürmer erkannt, welche in einer selbstgefertigten Kalkhülse lebten, die mit den Jahren stets an Dicke zunahm. Jeder einzelne Feuersteinknollen ist ein ganzes Thier gewesen; der Verf. vermag nicht nur ein jedes zu deuten, sondern ist auch in der glücklichen Lage, die verschiedenen Geschlechter der vormaligen Weichthiere zu erkennen; er besitzt Mutterthiere mit vielen Tausenden rogenähnlicher Eier und Exemplare, bei denen man einen leeren, andere, bei denen man einen vollen Magen beobachten kann, u. a. m. Eines weiteren Commentares bedarf es wohl nicht.

66. Gribassowy, M., W.: Der Goldbergbau in Sibirien. Berlin, Stuhr'sche Buchhandlung. 1896. Preis 1 M.

Das Schriftchen bezweckt wohl vornehmlich, deutsche Capitalisten für den sibirischen Goldbergbau zu interessiren. Der Verfasser, Ingenieur der Bergwerks-Verwaltung in Tomsk, bespricht kurz den Ursprung des Bergbaues, spec. den des Goldbergbaues, und schildert dann eingehender, an der Hand der neuesten amtlichen Angaben, den Stand der Goldminen in den einzelnen Bergwerks-Ver-

waltungsbezirken. Auf engem Raume wird eine ganze Menge statistischen Materials gebracht, die Productionsmengen werden in kg angegeben, die Lohn- und Arbeiterverhältnisse in den verschiedenen Gouvernements, sowie die nothwendigen Capitalsanlagen ausführlich erörtert. Auf die Zukunft des sibirischen Goldbergbaues werden die mit der bevorstehenden Vollendung der grossen sibirischen Eisenbahn sich entwickelnden Verkehrsstrassen einen wesentlichen Einfluss ausüben, zumal auch bisher fast nur Goldseifen mit den primitivsten Mitteln ausgebeutet worden sind, während der Goldbergbau auf Erze und Goldgängen wegen verschiedener grosser Schwierigkeiten nicht vorwärts kommen konnte.

67. Günther, S.: Handbuch der Geophysik. Zweite gänzlich umgearbeitete Auflage. Stuttgart, F. Enke. 1897. Lieferung 5[1]).

Die fünfte Lieferung enthält als 4. Hauptabschnitt: Die magnetischen und elektrischen Erdkräfte. Das erste Capitel behandelt den Erdmagnetismus und die 3 ihn bestimmenden Elemente: Declination, Inclination und Intensität; besonders ausführlich ist der Paragraph über die geomagnetischen Curvensysteme; über die geographische Vertheilung der erdmagnetischen Kraftäusserungen in früherer Zeit ertheilen eine Reihe von historischen Curvenkarten Auskunft. Im 2. Capitel (Theorie des Erdmagnetismus) werden an die Gauss'sche Theorie andere Hypothesen über den Ursprung der erdmagnetischen Kräfte angeschlossen und die kosmischen Einflüsse auf dieselben erörtert. Das 3. Capitel (Die örtlichen Störungen der magnetisch-electrischen Kräfte in den obersten Erdschichten) bringt Angaben über die localen Störungen besonders durch den Eigenmagnetismus der Gesteine, die polare Richtkraft der Gesteinsmassen, Polarität, die magnetischen Störungsgebiete, das Verhältniss von Gebirgsmagnetismus und Tektonik und über das Problem der elektrischen Erdströme.

Das Schlusscapitel beschäftigt sich mit den Polarlichtern, ihrer Höhe und Häufigkeit, ihren Sichtbarkeitsgrenzen und Periodicitätsverhältnissen; ihrer Verwandtschaft mit magnetisch-elektrischen Kräften und ihrer Erklärung durch A. Paulsen's Theorie.

Mit dieser Lieferung schliesst der erste Band des Handbuches; der 2. Band soll binnen Jahresfrist erscheinen; ein Namenregister, welches über 2600 Autoren anführt, ist der Schlusslieferung beigegeben, ein weiterer Beweis für die wohl einzig in ihrer Art dastehende Gabe des Verfassers, die einschlägige Litteratur zu beherrschen und zu verwerthen.

68. Haas, H., Prof., Dr.: Katechismus der Geologie. Sechste vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 157 in den Text gedruckten Abbildungen und einer Tafel. Leipzig, J. J. Weber. 1898. Pr. 3 M.

Der Katechismus liegt nunmehr bereits in 6ter Auflage vor, ein Beweis, dass derselbe von gewissen, der Geologie fernerstehenden Kreisen als brauchbares, namentlich für Repetitionszwecke ausreichendes Merkbüchlein befunden wird; einige Vorkenntnisse muss der Leser besitzen, zu einer allgemeinen Einführung ist der die einzelnen Schlagworte verbindende Text zu knapp; immerhin ist es erstaunlich, wie viel des Wissenswerthen auf 231 kleinen Seiten zusammengedrängt ist. Es ist wohl gebräuchlicher, gewisse intermittirende heisse Quellen als „Geysirs", nicht „Geiser" zu bezeichnen. Von den 157 Abbildungen sind einige nicht recht deutlich, z. B. die von Calymene Blumenbachi S. 128 und Trigonia navis S. 183.

In der Anordnung des Stoffes folgt der Abriss im Allgemeinen „Credner's" Elementen der Geologie.

69. K. K. Geologische Reichsanstalt. Jahresbericht für 1896. Erstattet vom Director Dr. G. Stache, K. K. Hofrath. Separatabdruck aus den Verhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt. Wien 1897. — Dasselbe für 1897. Wien 1898.

Aus den beiden Jahresberichten, welche in gewohnter Ausführlichkeit die Thätigkeit der K. K. Geologischen Reichsanstalt auf den verschiedenen Arbeitsgebieten behandeln, sind die Mittheilungen über das nunmehr bevorstehende Erscheinen der geologischen Specialkarte von allgemeinerem Interesse. Nachdem der frühere Director der Anstalt, der verstorbene Hofrath Stur, die Bewilligung der Mittel für die einschlägigen Vorarbeiten erlangt und durch die Neubearbeitung der die Umgebung von Wien umfassenden sechs Kartenblätter den ersten Publications-Versuch gemacht hatte, waren seit 1893 eine ganze Reihe von zeitraubenden Vorarbeiten zu erledigen, welche einen grossen Aufwand von Sorgfalt und Geduld beansprucht haben: nämlich die Ausführung von befriedigenden Probeblättern, die Zusammenstellung eines geeigneten General-Farbenschemas und die Erzielung eines hinreichenden Vorrathes von in der geologischen Aufnahme vollendeten Kartenblättern, um eine gewisse Regelmässigkeit für das Erscheinen von Lieferungen während der nächsten 3 bis 5 jährigen Publications-Periode zu sichern.

Nachdem alle diese Vorarbeiten zu einem befriedigenden Abschluss gelangt sind, sollen nunmehr die ersten beiden Lieferungen erscheinen, und zwar die erste am 2. Dezember dieses Jahres, am Festtage des 50 jährigen Regierungs-Jubiläums Seiner Majestät, die zweite am 15. November 1899, gleichfalls als Jubiläums-Lieferung, da an diesem Tage im Jahre 1849 durch kaiserliche Entschliessung die Gründung der K. K. Geologischen Reichsanstalt ausgesprochen worden ist.

Das im Verlauf der nächsten Jahrzehnte in zwanglosen Lieferungen zur Herausgabe gelangende Kartenwerk wird in 341 Nummern die Kartenblätter der Specialkarte des K. K. militär-geographischen Institutes im Maassstabe 1 : 75 000 umfassen, welche auf 3 geographische Hauptabschnitte oder Sectionen vertheilt sind.

Die NW-Gruppe wird in 100 Blättern Böhmen, Mähren und Schlesien nebst den nördlichen Abschnitten von Ober- und Nieder-Oesterreich darstellen. Die SW-Gruppe umfasst mit 138 Nummern

[1]) Ueber Lieferung 1 bis 4 vergl. d. Z. 1897 S. 394 und 1898 S. 31.

das Gebiet südlich einer Linie, welche Zone 12 von Zone 13 trennt und von Colonne VII bis an die ungarische Grenze in Colonne XVI reichend den Lauf der Donau wiederholt schneidet, bis zur Südspitze von Dalmatien, also die Südabschnitte von Ober- und Niederösterreich, Steiermark, Kärnten, Tirol und Vorarlberg, Krain, Küstenland (Görz-Gradiska-Stadtgebiet, Triest-Istrien) und Dalmatien begreift.

Die NO-Gruppe, welche die Kartenblätter von West- und Ost-Galizien sammt der Bukowina in sich schliesst, wird in 103 Blattnummern zur Ausgabe gelangen. Ein Orientirungsplan über das ganze Werk, sowie das als Redactions-Vorlage entworfene General-Farbenschema werden der ersten Doppellieferung beigegeben werden. Bei der Herausgabe soll eine gewisse Abwechselung in den Lieferungen angestrebt werden, und zwar zunächst zwischen der NW- und SW-Gruppe; um die NO-Gruppe in diesen Wechsel mit einzubeziehen, muss eine Neuaufnahme der Bukowina vorausgehen. Jede einzelne Lieferung soll mindestens 2, höchstens 4 aneinanderstossende Blätter umfassen. Zur Fertigstellung und Veröffentlichung während des Trienniums 1898—1900 sind aus der NW- sowie aus der SW-Gruppe je etwa 20, aus der NO-Gruppe 2 Blätter bestimmt. Die Namen früherer Bearbeiter eines ganzen Blattes oder von grösseren Theilen eines solchen sollen neben dem Namen des letzten Hauptbearbeiters auf dem betreffenden Kartenblatt angegeben werden.

Der Preis für Einzelblätter (Erläuterungen inbegriffen) ist verschieden: 3, 4,50 oder 7,50 M., je nach der Mannigfaltigkeit des zur Darstellung gebrachten Terrains; die grösste Anzahl aller Blätter wird voraussichtlich 4,50 M. kosten.

70. Nessig, Wilh., Rob.: Geologische Excursionen in der Umgegend von Dresden. Mit 2 lithogr. Tafeln. Dresden, C. Heinrich. 1898.

Der handliche Führer ist als Ergänzung des trefflichen „Geologischen Wegweisers“ von R. Beck (vergl. d. Z. 1897 S. 328) gedacht, welcher in grösseren Touren das Elbgebiet zwischen Meissen und Tetschen behandelt, dabei aber auf die nähere Dresdner Umgebung weniger eingehen konnte. Der Verf. schildert in ausführlicher, ansprechender, auch für die Schüler der Oberklassen höherer Lehranstalten verständlicher Darstellung zunächst in einem einleitenden Capitel den geologischen Bau der Dresdener Gegend im Allgemeinen und führt dann den Leser auf je 9 Excursionen in das Gebiet rechts und links der Elbe. Die sorgfältige Arbeit wird sich gewiss viele Freunde erwerben. *R. M.*

Neuste Erscheinungen.

Aguilar y Santillán, R.: Bibliografia geologica y minera de la República Mexicana. Mexico 1898. 167 S. Pr. 8 M.

Ahrens, F. B.: Schlesiens chemische Industrie und die technische Hochschule zu Breslau. Breslau, Schletter. Pr. 1,20 M.

Ardaillon, E.: Les mines du Laurion dans l'antiquité. Paris 1898. Avec 1 carte coloriée, 1 planche et 26 grav. Pr. 10,80.

Benner, H.: Beiträge zur Geologie und Agronomie des Schwabachthales bei Erlangen. Erlangen 1898. 34 S. m. 4 Tabellen, 1 Karte u. 2 Holzschn. Pr. 2 M.

Berendt, C., Keilhack, K., Schröder, H. und Wahnschaffe, F.: Führer für die Excursionen der deutschen geologischen Gesellschaft in das norddeutsche Flachland vom 28. September bis 5. Oktober 1898. Separatabdr. a. d. Jahrbuch d. kgl. geol. Landesanst. für 1897. Berlin, 1898. 84 S. m. 4 Taf.

Blanckenhorn, M.: Das tote Meer und den Untergang von Sodom und Gomorrha. Berlin, D. Reimer. 44 S. m. 1 Karte u. 18 Bildern. Pr. 1 M.

Bordeaux, Albert: Note sur l'exploitation des mines de diamants à Kimberley. Revue universelle des mines etc. Tome XLIII. No. 3, Liège 1898. S. 221—237, Taf. 9 u. 10.

Büttgenbach, Franz: Die Geologie des alten Herzogthums Limburg. Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1898. No. 38. S. 363—366 m. 1. ge Karte auf Taf. 4.

Carta geologica detallada de la República Mexicana, publ. p. J. G. Aguilera. 1 : 100 000. Blatt 1: Zumpargo. Blatt 2: Puebla. Blatt 3: Mexico. Mexico 1896—97.

Cohen, C.: Ueber das Meteoreisen von Morradal bei Grjotli zwischen Skiaker und Stryn in Norwegen. Christiania, J. Dybwad.

Eck, H.: Verzeichniss der mineralogischen, geognostischen, ur- (vor-) geschichtlichen und balneographischen Litteratur von Baden, Württemberg, Hohenzollern und einigen angrenzenden Gegenden. Nachträge und Fortsetzg. 2 (bis 15. Mai 1898). Mitthlg. Geol. Landesanst., 1898. Heidelberg, C. Winter. 4 und 452 S. Pr. 9 M.

Fähndrich, Bergreferendar: Der Schwefelkiesbergbau der Oberungarischen Berg- und Hüttenwerks-Actien-Gesellschaft bei Schmöllnitz im Zipser Comitat. Ztschr. f. d. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wesen im preuss. Staate. 1898. XLVI. Bd., 3. Heft. S. 217—234, Taf. XII.

Florence, W.: Darstellung mikroskopischer Krystalle in Löthrohrperlen. Separatabdr. a. d. Neuen Jahrbuch f. Min., Geol. u. Pal. Stuttgart. 1898. Bd. II. 44 S. m. 4 Taf. u. 12 Textfig.

Frank, W.: Beiträge zur Geologie des südöstlichen Taunus, insbesondere der Porphyroïde dieses Gebietes. Giessen 1898. 37 S. m. 2. Taf. Pr. 2 M.

Friedrich: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Zittau. Zittau 1898. 36 S. Pr. 1,50 M.

Gaebler, C.: Nachtrag zu der Abhandlung „Die Sattelflötze und die hangenden Schichten auf der nördlichen Erhebungsfalte des Oberschlesischen Steinkohlenbeckens. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütt.- und Sal.-Wesen i. preuss. Staate. 1898. XLVI. Bd., 3. Heft. S. 193—217. (Enthält in 2 Tabellen die mächtigeren und bauwürdigeren Flötze auf der nördlichen Erhebungsfalte des Oberschlesischen Steinkohlenbeckens 1. vom Hangenden zum Liegenden, 2. alphabetisch geordnet.)

General-Register der Bände I-X der Mittheilungen aus dem Jahrbuche der Kgl. Ungarischen Geologischen Anstalt. Zusammengestellt von Julius Halavats. Budapest 1898. 69 S.

Grahn, E., Civ.-Ing.: Die städtische Wasser-rsorgung im Deutschen Reiche, sowie in einigen ichbarländern. I. Bd.: Preussen. X, 547 S. . 4⁰. München, R. Oldenbourg. Pr. geb. in iinw. 26 M.

Henkel, L.: Geologische Spaziergänge in ortas Umgebung. Pforta 1898. 16 S. m. 11 Holz-hnitten. Pr. 1,50 M.

Herman, H.: Notes on the auriferous devo-an formations of Gippsland, Victoria. Trans-tions of the Australasian Institute of Mining igineers, Vol. V 1898. S. 157 — 168 m. 1 Taf. 2 Fig.

Jahresbericht der Kgl. Ung. Geologischen ostalt für 1896. Budapest 1898. 218 S.

Klein, Herm. J., Dr.: Die Wunder des :dballs. Allgemein verständliche Unterhaltungen ›er Entwickelung und Ergebnisse der physika-ichen Erdkunde. Leipzig, E. H. Mayer, 1898. !3 S. m. 1 Fig. Pr. geb. 7 M.

Kossmat, Franz, Dr.: Die Triasbildungen :r Umgebung von Idria und Gereuth. Verhandlgn. k. k. geol. Reichsanst. 1898. Nr. 3. S. 86—104, . 2 Fig.

Kraut, K.: Die Kali-Industrie der Provinz annover und die Abwässer der Chlorkalium-ıbriken. Berlin, A. Seydel, 1898. Pr. 0,60 M.

Naumann-Zirkel: Elemente der Minera-gie. 13. vollständig umgearbeitete Auflage. ›ipzig, Wilhelm Engelmann. II. Hälfte: Spe-ɔller Theil. 413 S. m. zahlr. Fig. Pr. 7 M. — ›mpl. 14 M, geb. 17 M.

Petersson, Walfr.: Geologisk Bėskrifning ›ver Nordmarks Gruevors Odalfält. Stockholm 396. 60 S. m. 21 Kart. i. M. 1 : 2400. Pr. 1,70 M.

Popovici, V.: Etude géologique des environs › Campulung et de Sinaia (Roumanie.). Paris 398. 228 S. Pr. 10 M.

Redwood, Iltyd J.: Die Mineralöle und re Nebenproducte. Aus dem Engl. v. Fabrikdir. r. Leop. Singer. XXIII, 345 S. m. 67 Abbil-ıngen und 3 Diagrammen. Leipzig, E. Baldamus. r. 10 M.

Risler, Eugène: Géologie agricole. Cours it à l'Institut national agronomique. Tome I. ⁰ édition. Paris 1892. Berger-Levrault. Mit 9 Taf. Pr. 7 M.

Specialkarte, geol., des Königr. Sachsen, :25000. Blatt 60: Rochlitz-Geithain, von A. othpletz u. E. Dathe, 2. Aufl. rev. von Th. iegert u. E. Danzig i. J. 1896. (29 S. Erläut.). eipzig, W. Engelmann in Comm. 1898. Pr. 3 M.

Specialkarte, geolog., des Grossherzogth. aden. 1 : 25000. Hrsg. v. d. grossherzogl. bad. eolog. Landesanstalt. Blatt 32: Neckargemünd, . A. Sauer (110 S. Erl.), Blatt 33: Epfenbach, . F. Schalch (71 S. Erl.). Heidelberg, C. Winter, 898. Pr. à 2 M.

Teisseyre, W.: Zur Geologie der Bacau'er arpathen. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, 898. 170 S. m. 2 col. Profiltaf. u. 33 Abbildgn. r. 8 M.

Tietze, Emil, Dr.: Bemerkungen über das roject einer Wasserversorgung der Stadt Brünn us dem Gebiete nördlich Lettowitz. Jahrb. d. . k. geol. Reichsanst. Bd. XLVIII, Heft 1. Wien 898. S. 174 — 206.

Törnebohm, A. E.: Ueber die Petrographie des Portland-Cements. Hrsg. v. Verein Skandinavischer Portland-Cement-Fabrikanten. Stockholm, 1898. 34 S. m. 2 Taf. Pr. 2,50 M.

Weithofer, K. A.: Der Schatzlar-Schadowitzer Muldenflügel des niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, 1898. 24 S. m. 1 col. geol. Karte u. 1 Taf. Pr. 3 M.

Wittich, Ernst: Beiträge zur Kenntniss der Messeler Braunkohle und ihrer Fauna. Abh. d. grossherzogl. hessischen geol. Landesanstalt. Bd. III, Heft 3. Darmstadt, A. Bergsträsser in Comm., 1898. S. 77 — 147, m. 2 Taf. Pr. 3 M.

Notizen.

Gold und Silber in Indien. Die indische Regierung hat kürzlich einige interessante Tabellen veröffentlicht, welche die Ein- und Ausfuhr und das Münzen der edlen Metalle in Indien, während einer Periode von 61 Jahren, von 1836—1896, darstellen. Die folgende Uebersicht giebt das Plus der Einfuhr über die Ausfuhr in Rupien (ca. 1,90 M.) an:

	Gold	
	Mehreinfuhr	Münzung
1836—45	3 297 000	466 000
1846—55	10 283 000	568 000
1856—65	57 095 000	941 000
1866—75	36 578 000	251 000
1876—85	26 640 000	125 000
1886—95	16 266 000	93 000
1896	2 526 000	
Zusammen	146 685 000	2 444 000

	Silber	
	Mehreinfuhr	Münzung
1836—45	20 535 000	35 966 000
1846—55	15 327 000	32 543 000
1856—65	100 203 000	90 875 000
1866—75	62 460 000	51 276 000
1876—85	65 674 000	64 871 000
1886—95	104 285 000	77 870 000
1896	6 583 000	
Zusammen	375 067 000	354 446 000

In den 61 Jahren betrug die gesammte Einfuhr 176 772 000 Rupien Gold und 446 645 000 Silber und die Ausfuhr 30 087 000 Rupien Gold und 71 578 000 Silber. Gemünzt wurden in der Zeit 2 444 000 Gold und 354 446 000 Silber.

Die Goldeinfuhr erreichte also in den Jahren 1856—65 das Maximum und hat von da an beständig abgenommen, Silber wurde dagegen am meisten in den Jahren 1886—95 eingeführt. Bemerkenswerth ist, dass fast 65 Proc. der Mehreinfuhr an Silber gemünzt wurden, während man nur 1,7 Proc. Goldmünzen prägte. Wie also das Silber später auch immer verwendet worden sein mag,

jedenfalls wurde es gleich nach der Ankunft in Indien zu Münzen geprägt (vergl. d. Z. 1893 S. 41; 1895 S. 427; 1897 S. 400; 1898 S. 176 u. 265). (Eng. and min. Journ. Sept. 1898.)

Eisenerze in Indien. Indien besitzt weite Eisenerzdistricte. In den nordöstlichen Provinzen herrscht Brauneisen vor, in den mittleren Provinzen dagegen mehr Rotheisen und Magnetit. Das beste Erz wird in den mittleren Provinzen bei Warrora, wenige Meilen von der Great Indian Peninsula Railway gewonnen. Der Eisenerzberg Lohara umschliesst Lagerstätten von ausserordentlich reinem, krystallinischem Rotheisen mit 70 Proc. Fe und wenig Phosphor. In derselben Provinz liegt im District Dewalgaon ein 250 Fuss hoher Hämatithügel; im Pipalgaon-District findet sich Rotheisen mit Magneteisen zusammen und in Ratanpur kommt eine bis 50 Fuss mächtige Brauneisenerzlagerstätte vor. Das Erz von Pipalgaon enthält 63 Fe_2O_3, 31,5 FeO, nur Spuren von Phosphor und Schwefel, das von Ratanpur 49,7—52 Proc. Fe. Eisenerzvorkommen von grosser Ausdehnung giebt es auch im Chanda-District. Das Rotheisen enthält hier 98 Proc. Fe_2O_3 und nur Spuren von Schwefel. In der Präsidentschaft Madras finden sich eine grössere Anzahl von Eisenerzlagern. Am nördlichen Abhang des Kollimalais z. B. giebt es Eisenerz mit 70 Proc. Eisen und Quarz-Magnetitschiefer mit 30 Proc. Eisen. Mangan ist auch hier, wie überhaupt in den meisten indischen Erzen, nur in geringer Menge vorhanden. Das Erz des Salem-Districts ist ein schwarzgraues, glänzendes, stark magnetisches Mineral, welches im Eisengehalt zwischen 34 und 70 Proc. schwankt; der Magnetit enthält 60—68 Proc. und der Magneteisensand 63—65 Proc. Im Malabar-District führt der Magnetit ca. 60 Proc. Eisen. Im Vizianagram-District tritt auch Manganerz mit 45—50 Proc. Mangan an verschiedenen Stellen zu Tage; sein Phosphorgehalt ist häufig niedriger als 0,1 Proc.

In den nordöstlichen Provinzen Indiens sind die Erze von Barakpur die best bekannten und am meisten ausgebeuteten; meist ist es Brauneisen mit 78,1 Proc. Fe_2O_3, 2,6 MnO und 1,4 P_2O_5. (Eng. and. min. Journ. Sept. 1898.)

Die Quecksilber-Industrie in Italien[1]). In den Jahren 1890—1897 waren im Erzbezirke Monte Amiata, Toscana, drei Gruben product Siele, Cornacchino und Montebuono[2]). Diese letzt hat im Jahre 1896 den Hüttenbetrieb eingeste und arbeitet auf den Aufschluss der Lagerstätte, sich einen ergiebigen Erzstock vorzubereiten; die Jahr wird dazu noch die durch eine deuts Actiengesellschaft eröffnete Grube Abbadia S. S vadore kommen. — In der folgenden Tabelle gel wir eine Zusammenstellung der Quecksilber-, E und Metallproduction von Siele, der bedeute sten der dortigen Gruben und des ganzen E bezirkes.

Jahr	Siele					Insieme Monteamiata		
	Erzproduction der Grube	Erzquantum nach der nassen Aufbereitung	Gehalt in	Quecksilber im Erze	Quecksilber-Metall	Erzquantum	Gehalt in	Quecksilbe Metall
	Tonnen	Tonnen	Proc.	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Proc.	Tonnen
1890	1 989	1 668	20	334	287	—	—	449
1891	2 955	2 643	9,8	261	244	—	—	330
1892	3 654	3 654	8,1	296	258	—	—	325
1893	4 800	4 590	5,6	259	235	14 950	1,9	273
1894	5 372	4 773	4,8	229	216	15 022	1,7	258
1895	7 758	—	2,14	170	158	10 504	1,9	199
1896	9 265	—	1,6	158	149	13 701	1,4	188
1897	12 000	—	1,2	150	138	20 659	1,0	192

[1]) Vorbericht aus der „The Mineral Industry" Vol. VI by Rothwell. „Quicksilver Industry of Italy", by V. Spirek.

[2]) Vergl. d. Z. 1894 S. 337, 1895 S. 60 und 1897 S. 369.

Kohle in Neu-Fundland. Im Juli ist d Eisenbahn von St. John nach Port-aux-Basqu eröffnet worden und mit ihr ein Zweig nach de 50 engl. Quadratmeilen grossen Grand Lake Kohle feldern. Seitdem hat man Aufschlussarbeiten a einem Flötz an der Hauptlinie bei Goose Broo unternommen; hier scheint man es mit einer vo züglichen Kohle zu thun zu haben, die sich übe grosse Strecken erstreckt. Neuere Untersuchunge zeigen mehr und mehr, dass der ganze westlich Theil der Insel mehr oder weniger ein einzige Kohlenfeld darstellt. Im Ganzen kennt man : Kohlengebiete in Neu-Fundland: Grand Lake, St George Bay und Codroy. An den beiden letzt genannten Localitäten ist die Kohle von vorzüg licher Beschaffenheit; bei Codroy soll der Bergba in der nächsten Zukunft eröffnet werden, weil sic die Kohle sehr gut zur Kesselfeuerung eignet und Port-aux-Basques sehr nahe liegt (vergl. d. Z. 1897 S. 129; 1898 S. 221).

Die Mitsui-Bergwerksgesellschaft in Tokyo besitzt eine der grössten **Kohlengruben Japans** (vergl. d. Z. 1893 S. 124; 1896 S. 92; 1898 S. 182 u. 368). Sie liefert eine gute bituminöse Kohle, die sich vercoken lässt und sich zur Dampfkesselfeuerung eignet, obgleich sie einen etwas hohen Schwefelgehalt besitzt. Das Flötz ist jetzt drei engl. Meilen im Streichen aufgeschlossen und bis ca. 1000 Fuss Tiefe bekannt. Es zeigt ein Einfallen von bis 20° und eine regelmässige Mächtigkeit von 9 Fuss ohne taube Mittel oder Schichten geringwerthiger Kohle. Dagegen findet man in ihm unregelmässige, linsenförmige Massen kalkigen Materials. Da das Flötz frei von Schlagwettern ist, ist die Wetterführung einfach, dagegen verursucht die Wasserhaltung bedeutende Kosten. Man braucht beim Abbau fast kein Spreng-

aterial, da die Kohle sich leicht mit der Haue hereinwinnen lässt. Die tägliche Leistung des Berganns beträgt ungefähr 2 1/2 t, sein Lohn ca. 2 M.; seiner Verfügung steht ein Schlepper zum Forthaffen der Förderung. Im ganzen beschäftigt e Grube ungefähr 6000 Leute. Der Verkaufseis beträgt ca. $ 3,50 pro t loco Grube. Da r Arbeitslohn in Japan noch im Steigen beiffen ist, wird man genöthigt sein, mehr maschillen Betrieb einzuführen.

Die Diamanten Australiens. Wenn auch mentlich in Neu-Süd-Wales in Seifen eine grosse nzahl von Diamanten gefunden worden sind, so t es doch bis jetzt noch nicht gelungen, das uttergestein zu entdecken: wahrscheinlich deslb, weil der Goldbergbau lohnender und sicherer t, als das Aufsuchen der primären Diamantlagerätten in den Gebirgen. Die besten Steine wuren vor einigen Jahren im Cudgegong River genden, welcher in den australischen Alpen entringt und die Goldfelder im nordwestlichen heile der Kolonie durchfliesst. Bei Bingera im eu-England-District hat der Diamantenbergbau nen grösseren Umfang angenommen, wenn auch e Steine meist klein und gefärbt sind. Für die ohrapparate und andere industrielle Zwecke zieht an die Neu-Süd-Wales-Steine denen aus anderen ebieten vor.

Bei Mittagong, 70 bis 80 engl. Meilen südh von Sydney, finden sich gelbe Diamanten. n Jahre 1885 fand man in einem der westlichen olddistricte in 20—30 Fuss Tiefe einige sehr höne Steine, von denen einer — zu einem erstassigen, 4karätigen Brillant geeignet — für $ 350 rkauft wurde.

Die abgerundete Form der Neu-Süd-Walesеine lässt auf einen langen Transport schliessen. as Muttergestein der Bingera- und Inverell-Diaanten soll in der Nähe der Great Dividing Range stehen. (Eng. and min. Journ.)

Die officiellen Berichte über die **Rohöl-Production im Baku-District** in den ersten vier onaten dieses Jahres zeigen eine Steigerung um 5 Proc. gegen die Production in der gleichen Zeit s Vorjahres (vergl. d. Z. 1896 S. 272 u. 429; 398 S. 175). Der Preis ist von 7,75 Kopeken per d auf 8,75 Kopeken oder um 12 Proc. gestiegen. ie Erhöhung fand statt in der Zeit als die meisten ffinerien den Betrieb eingeschränkt hatten. Eine ständige Steigerung in der Nachfrage tritt bei ohöl und bei den Petroleumrückständen als ssiges Feuerungsmaterial ein.

Die Production sämmtlicher Petroleum-Procte im Jahre 1897 und 1896 in Gallonen 3,785 Ltr.) war:

	1897	1896
Brennöl	458 035 000	404 800 000
Schmieröl	45 860 000	33 740 000
Rückstände	1 127 100 000	901 825 000
Rohöl	130 045 000	75 165 000
Andere Producte	5 925 000	5 335 000
Summe	1 766 965 000	1 420 865 000

Verschifft wurde das Petroleum in dem genannten Zeitraum nach folgenden Ländern (in allonen):

	1897	1896
Europa	167 561 383	118 035 980
Ostasien und pacifische Inseln	119 919 217	83 355 750
Andere Länder (Aegypten u. s. w.)	12 805 070	9 043 410
Russische Häfen	32 871 590	27 672 456
Summe	333 157 260	238 107 569

Schürfungen in Bosnien. Der britische Generalconsul für Bosnien und die Herzegowina berichtet, dass von Seiten der Regierung im verflossenen Jahre in den eocänen Kohlenfeldern der Majevica-Berge Untersuchungen angestellt worden sind, nach denen die senkrecht stehenden Schichten Kohle von ausgezeichneter Beschaffenheit führen. Schürfungen wurden auch vorgenommen in den Kohlenfeldern von Ugljevik, Teslic, Banjaluka und Gacko. Nach Eisen-, Chrom- und Manganerzen suchte man im Thale der Usora und in der Nähe von Zepce im Thale der Bosna, nach Blei bei Ljubia, nach Fahlerz und Goldquarz in der Nachbarschaft von Gornji-Vakuf und Fojnica. Schliesslich soll noch erwähnt werden, dass Asbest bei Halilovac im nordwestlichen Bosnien entdeckt wurde (vergl. d. Z. 1893 S. 49; 1894 S. 210; 1896 S. 34 u. 44; 1897 S. 227 u. 291).

Die nutzbaren Lagerstätten Cubas. Dem Franklin-Institute in Philadelphia wurde eine Arbeit über Cuba von Raimundo Cabrera vorgelegt, der wir das Folgende entnehmen:

Wenn auch der Reichthum Cubas vor allen Dingen in seinen landwirthschaftlichen Erzeugnissen liegt und bis jetzt nur Eisenerze in grösserer Ausdehnung gewonnen worden sind, so erstreckte sich doch der Bergbau bis zur letzten Revolution auf Asphalt und Mineralöl, auf Kupfer, Eisen, Mangan und Gold.

Die Asphalt- und Erdöl-Lagerstätten liefern feste, knetbare und flüssige Producte, die sich zur Heizung und Beleuchtung verwenden lassen. Bei San Juan, im Staate Motembo, in der Provinz Santa Clara, stiess man beim Bohren in 95 m Tiefe auf eine Erdöllagerstätte, welche Naphtha vom Gewicht 0,754 lieferte. Eine aus 25 m Tiefe hervorsprudelnde Quelle bei Lagumillas in der Provinz Matanzas lieferte 70 Ltr. pro Tag. Nur 1 km von der nördlichen Küste entfernt findet sich in derselben Provinz mit Asphalt imprägnirter Schiefer; eine ähnliche Lagerstätte kommt an der Bucht von Cardenas in der Provinz Havana vor, sie umschliesst Mollusken und Korallen sehr jungen geologischen Alters. Der Boden der Bucht besteht zum grossen Theil aus bis 70 engl. Fuss mächtigem Asphaltgestein, welches in New-York mit $ 80 bis 120 pro t bezahlt wurde. Man begann die Ausbeute mit gutem Erfolg, musste sie aber der im Lande herrschenden misslichen Verhältnisse halber wieder aufgeben. Asphalt kommt in reichlicher Menge in den Provinzen Havana und Pinar del Rio vor. In den Gruben Potosi und Santa Rosa dicht beim Hafen von Havana liegt der unreine ca. 6 m mächtige Asphalt zwischen Kreidemergeln und Serpentin. Die Gruben Canas und Tomasitas in Pinar del Rio, dicht an der Mariel Bucht, bauen auf einer 35 m

mächtigen und 45—90 m tiefen Lagerstätte und produciren über 1300 t jährlich. Asphalt kommt auch vor an vielen Punkten in der Vuelta Abajo und zeichnet sich hier theilweise durch grosse Reinheit aus.

Kupfer hat man besonders in der Provinz Santiago de Cuba gewonnen. Die nach der Gesellschaft Consolidado genannten Gruben wurden in der Mitte des 16. Jahrhunderts entdeckt und anfangs für die spanische Regierung reservirt, später in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts fand die Consolidado-Compagnie einige neue Gänge auf, welche einen ausgedehnteren Betrieb ermöglichten. In Santiago de Cuba findet sich Kupfer in den drei Districten Coney, Cauto und Cobre. Die sulfidischen, oxydischen und carbonatischen Erze treten gangförmig auf. — Bei Malejas und Nicaragua, in der Provinz Santa Clara, sind einige Concessionen verliehen worden; schliesslich hat man Kupfererzlagerstätten in den Provinzen Mantanzas und Pinar del Rio gefunden, begann verschiedene Male einen primitiven Betrieb, war aber immer wieder gezwungen, ihn aufzugeben.

Die ausgedehntesten Eisenerzlagerstätten liegen in der Provinz Santiago de Cuba (vergl. d. Z. 1893 S. 43; 1898 S. 266). Von den zahlreichen Concessionen haben aber nur drei zu einem ausgedehnteren Bergbau geführt, der von einer amerikanischen Gesellschaft, der Juragua-Eisen-Compagnie, betrieben wird. Infolge der guten Verkehrsanlagen, welche die Gesellschaft geschaffen hat, ist der Betrieb von 21798 t im Jahre 1884 auf fast 350000 t im Jahre 1893 gestiegen.

Von den Manganerzlagerstätten in Santiago de Cuba hat man einige in letzter Zeit abgebaut. Bei Alto Sango treten Gänge von Pyrolusit auf; die Vorkommen von Santa Margarita, Isabelita, Bostoyo und an andern Localitäten sind alle nur wenig in Angriff genommen worden, vielleicht mit Ausnahme derjenigen von Cristo und Ponipo. Im Allgemeinen werden die Manganerzgruben von der Bevölkerung betrieben, die sie von den Eigenthümern gegen einen Zins übernimmt.

Gold findet sich in den Provinzen Santa Clara und Santiago de Cuba, hat aber bis jetzt zum öffentlichen Wohlstande Cubas nichts beigetragen. Alle Bemühungen, die Gänge in Angriff zu nehmen, scheiterten aus Mangel am nöthigen Capital. Im District Placetas in der Nähe von Guaracabuya wurden von einem Bergingenieur drei verschiedene Gänge festgestellt. Andere Goldfundpunkte liegen bei Las Meloneras, El Descanso und Holguin.

Ausser den genannten nutzbaren Mineralien kennt man in Cuba ein aus 34 Proc. Eisen und 28 Proc. Mangan bestehendes Erz, in einer Entfernung von 60 km von Santiago de Cuba. Brauneisen kommt an verschiedenen Stellen in Baracoa in der Nähe der Meeresküste vor; hier findet sich auch Chromeisen. In Bayamo kommt Bleierz vor in bis 50 cm mächtigen Gängen. Im District El Cobre findet sich silberhaltiger Bleiglanz. Bei Mayari hat man die Absicht, Asbest auszubeuten, der auch in Menge bei Holguin in der Nuevo Potosi-Grube vorkommt. Die Granite und Marmore Cubas sind in beschränktem Maasse verwerthet worden. Auf der Insel Pines brach man weissen und geaderten Marmor, der an Qualität dem von Carrara und Mexico gleichwerthig war. Das Unternehmen ging ein aus Mangel an Arbeitern und Transportmitteln.

Die **nutzbaren Mineralvorkommen Aethiopiens.** In der Nähe von Okfeltsch, zwei Tagemärsche nordöstlich von Vitsche, liegt ein Kohlenvorkommen mit einem mächtigen Ausgehenden. Die Eingeborenen, welche das sehr reichlich vorkommende Olivenholz verbrennen, haben nicht die geringste Lust, die Kohle zu gewinnen. Auch die in den Gallasprovinzen liegenden Goldlagerstätten beuten sie nicht aus. Das Salz spielt dagegen eine bedeutende Rolle im Handel jener Gebiete und gilt in ganz Aethiopien als Geld, da nur eine Metallmünze, der Talari, ein Silberthaler mit dem Bilde der Maria Theresia im Werthe von $ 1,02, im Lande cursirt. Das nach den Gallasprovinzen eingeführte Salz wird als Steinsalz in einem Gebirge des nördlichen Aethiopien am Wege von Massauah nach Tigre gewonnen. Man bringt es in 8 Zoll langen und 1½ Zoll breiten und dicken, an beiden Enden etwas verdünnten Stücken in den Handel, von denen 8—[illegible] den Werth eines Talari haben.

Bei Finfani — eigentlich der Name eines warmen Mineralwassers — finden sich Eisenerze, die man mit rohen Werkzeugen zu gewinnen sucht. Ueber die Beschaffenheit der Erze ist noch nichts bekannt; allem Anschein nach sind sie gut. [illegible] man die Erze mit Holz zu Gute macht in einem Process, der dem catalonischen Verfahren sehr ähnelt, ist schon ein ganzer Olivenwald in der Umgegend von Finfani verschwunden.

Einen **Riesenglobus** baut der berühmte Geograph Elisee Reclus für die Pariser Weltausstellung im Jahre 1900. Der Maassstab soll 8 engl. Meilen = 1 Zoll betragen und genügen, um die Tiefe jedes Flusses und die Höhe jedes Berges zum Ausdruck zu bringen. Der Durchmesser des Globus beträgt 84 Fuss.

Kleine Mittheilungen.

Der Eisen- und Stahlexport Grossbritanniens erreichte in den ersten sieben Monaten dieses Jahres 1931572 t im Werthe von £ 13442272 gegen 2183485 t im gleichen Zeitraum 1897 und 1999211 im Jahre 1896.

Die japanische Manganerzgrube Setamai bei Hakodate lieferte im Jahre 1897 5200 long tons, welche fast durchweg ausgeführt wurden.

Preussischer Kohlenbergbau im ersten Halbjahr 1898 (im Vergleich zum gleichen Zeitraum des Vohrjahres). Die Steinkohlenförderung betrug 42 675 132 t, also 2 656 899 mehr als voriges Jahr; im Betriebe waren 268 (267) Werke mit 318 420 (296 467) Arbeitern. — Der Braunkohlenbergbau lieferte 12191999 t (mehr 9868[illegible]1) und beschäftigte 373 (328) Werke mit 34[illegible]45 (31 839) Arbeitern.

In der ersten Hälfte dieses Jahres wurden in Oesterreich-Ungarn 2446990 metr. t Kohle, 288894 t Koks, und 9845 t Braunkohle eingeführt; der Export betrug 405360 t Kohle, 9361[illegible]t Koks und 4061999 t Braunkohle.

Der Kohlen- und Koksexport Grossbritanniens betrug in den ersten sieben Monaten dieses Jahres 19671129 t, im gleichen Zeitraum 1897 21102086 und in dem 1896 19725656.

In Japan werden jährlich ungefähr 600000 bbls Portland-Cement producirt.

In Neu-Seeland ist bei Paringa eine Glimmerlagerstätte gefunden worden. Der Glimmer ist wolkig und nicht von tadelloser Farbe, spaltet aber gut.

Mit Poschanthal-Kohle (s. d. Z. 1898 S. 81) sind auf dem Schiff Deutschland grössere Versuche gemacht worden, welche ergaben, dass die Kohle der an Bord befindlichen Cardiff-Kohle gleichwerthig ist.

Ein neues Braunkohlenlager ist in Scharnau, Westpreussen, erbohrt worden. In verhältnissmässig geringer Tiefe stiess man auf ein Kohlenlager von einer Mächtigkeit von mindestens 10 m.

An der Ofoten-Luleabahn sollen am Ofotenfjord in Norwegen bedeutende Eisenerzlager gefunden worden sein.

Im schwedischen Lappmarken will man am Berge Hertha, 6 Meilen westlich von Killingi Silber und im Honwatsgebirge bei Killingi Kupfer gefunden haben.

In der argentinischen Provinz Jufuy sollen Kupfer-, Blei-, und Silberlagerstätten von grosser Mächtigkeit entdeckt worden sein.

Am Tagisch-See in Britisch-Columbien hat man eine Goldlagerstätte entdeckt, die ebenso reich sein soll wie Klondike.

Die Quecksilberproduction der Auerbach-Quecksilbergrube (s. d. Z. 1898 S. 178) betrug im Jahre 1897 37 660 Pud = 617 t.

Bei Butundwe in Ostafrika am Bismarck-Riff südlich vom Viktoria-See will der Prospector Janke Gold gefunden haben.

In Südwestafrika soll man im Bezirk von Gibeon Blue Ground, bis jetzt allerdings ohne Diamanten, gefunden haben.

Vereins- u. Personennachrichten.

Allgemeine Versammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Vom 26. bis 28. September fand in Berlin die diesjährige Allgemeine Versammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft statt, welche mit der Feier des 50jährigen Bestehens verbunden wurde. Ueber das Programm der Excursionen haben wir das Nähere d. Z. 1898 S. 343 gebracht; im Folgenden soll nur der Verlauf der Versammlung angegeben werden, die in mehr als einer Beziehung Praktisch-Geologisches bot.

Am ersten Sitzungstage, Montag, den 26. September, vormittags $^1/_2$ 11 Uhr, wurde die von ca. 100 Theilnehmern besuchte Versammlung vom Geschäftsführer Herrn Geh. Oberbergrath Dr. Hauchecorne eröffnet mit einem Vortrage, in welchem er einen Ueberblick über die reiche wissenschaftliche Thätigkeit der Gesellschaft in den 50 Jahren ihres Bestehens gab[1]). Im Namen der Königlichen Staatsregierung begrüsste der Herr Minister für Handel und Gewerbe Excellenz Brefeld die Versammlung, betonte die zahllosen wissenschaftlichen Resultate, die der Gesellschaft zu verdanken sind, und hob wiederholt hervor, dass die Königliche Regierung der Gesellschaft für ihre wissenschaftlichen Forschungen zur Dankbarkeit verpflichtet ist.

Von den zahlreichen Beglückwünschungen, welche von auswärtigen gelehrten Gesellschaften übersandt wurden, soll vor allen Dingen die der Kaiserlich Russischen Akademie der Wissenschaften erwähnt werden.

Zum Vorsitzenden des ersten Sitzungstages wurde Herr Geh. Rath, Prof. Dr. v. Richthofen durch Acclamation gewählt. Den ersten Vortrag hielt Herr Landesgeologe Prof. Dr. Wahnschaffe über die Entwicklung der Diluvialgeologie in Norddeutschland, den nächsten Herr Bergassessor Bornhardt über die geologischen Ergebnisse seiner Reisen in Deutsch-Ostafrika.

In der um 3 Uhr beginnenden Nachmittagsitzung stand ein Antrag der Herren Geh. Rath Lepsius und Prof. Dr. Steinmann auf Statutenänderung, der von 125 Mitgliedern unterstützt war, auf der Tagesordnung. Dieser Hauptantrag, nach welchem eine aus 9 Mitgliedern bestehende Commission gewählt werden sollte, um neue Statuten zu berathen, die der nächstjährigen allgemeinen Versammlung zur Beschlussfassung vorzulegen, um dann im Jahr darauf Geltung zu erlangen, wurde angenommen.

Die Antragsteller hatten aber, um die im § 11 der alten Statuten vorgesehene doppelte Beschlussfassung und den damit verbundenen zweijährigen Zeitraum bis zur Schaffung rechtsgiltiger neuer Statuten zu umgehen, einen Unterantrag gestellt auf Aenderung des § 11. Nach einer eingehenden Discussion über die Nothwendigkeit der fundamentalen Einrichtung des § 11 bei derart wechselnd zusammengesetzten Allgemeinen Versammlungen, wie die der deutschen geologischen Gesellschaft, wurde der Unterantrag abgelehnt.

Am zweiten Sitzungstage, Dienstag, den 27. September, wurden folgende Vorträge gehalten, nachdem Geh. Rath Prof. Dr. v. Zittel durch Acclamation zum Vorsitzenden gewählt worden war:

Prof. Dr. Ch. Barrois aus Lille: Mittheilungen über die 1900 von Paris aus geplanten Excursionen.

Landesgeologe Dr. K. Keilhack: Das pommersche Urstromthal.

Prof. Dr. G. Steinmann aus Freiburg: Die Entwicklung des Diluviums in Süddeutschland.

Dr. W. Voltz aus Breslau: Ueber seine Reise in Sumatra.

In diesen zweiten Tag fällt die Beschlussfassung über den Ort der nächsten Allgemeinen Versammlung. In Anbetracht dessen, dass bis jetzt Städte Norddeutschlands häufiger gewählt worden sind, als solche in Süddeutschland, wurde eine Einladung nach Osnabrück nicht berücksich-

[1]) Diesen Vortrag sowie einige der folgenden bringen wir in einem der nächsten Hefte dieser Zeitschr. — Red.

tigt, dagegen die des Herrn Geh. Rath v. Zittel nach München angenommen. Von den Anwesenden geäusserte Wünsche, dass der Zeitpunkt so gewählt werden möchte, dass keine Collision mit dem Geographen-Congress und mit der Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte eintritt, sollen möglichst berücksichtigt werden.

Nach Schluss der Sitzung fand eine kleine Feier vor dem fertiggestellten Beyrich-Denkmal im Naturhistorischen Museum statt, bei welcher Herr Geh. Rath Hauchecorne einen Lorberkranz im Namen der Deutschen Geologischen Gesellschaft an der in Marmor ausgeführten Büste niederlegte.

Am dritten Sitzungstage, Mittwoch, den 28. September, wurde Herr Geh. Rath Prof. Dr. v. Koenen zum Vorsitzenden erwählt. Auf der Tagesordnung standen folgende Vorträge:

Bezirksgeologe Dr. Potonié: Demonstration eines Landschaftsbildes der Steinkohlenformation.

Bergmeister a. D. Dr. Kosmann: Ueber die Thoneisensteine der Ochtrup-Bentheimer Mulde, ihre Verbreitung und Lagerung.

Dr. Edmund Naumann in Frankfurt a. M.: Geologische Reise in Mexico.

Prof. Dr. H. Rauff aus Bonn: Mittheilung über Eozoon.

Landesgeologe Dr. Keilhack: Illuminescenz der Mineralien.

Bergingenieur Maryanski: Ueber australische Golderze.

Da die Zeit infolge der für den Nachmittag festgesetzten Excursion nach Rüdersdorf sehr kurz war, konnten jedem Vortragenden leider nur 10 Minuten gewährt werden. Infolge dessen verzichtete Herr Maryanski auf seinen Vortrag und erklärte, ihn demnächst in der Zeitschrift für praktische Geologie veröffentlichen zu wollen. Er beschränkte sich auf die Erläuterung der mitgebrachten westaustralischen Stufen, die Beispiele der Tellurerz- und ged. Goldvorkommen Kalgoorlies (vergl. d. Z. 1896 S. 168 und 288; 1897 S. 72, 304, 399; 1898 S. 373) und vor allen Dingen solche von dem neuen Turmalinvorkommen daselbst (vergl. d. Z. 1898 S. 373) darstellten.

Nachdem zum Geschäftsführer der nächsten allgemeinen Versammlung Herr Geh. Rath v. Zittel gewählt worden war, wurde die diesjährige Versammlung, die eine Reihe höchst interessanter und bedeutungsvoller Vorträge gebracht hatte, geschlossen. *Krusch.*

Die nächstjährige, 6. Versammlung des Vereins der Bohrtechniker wird in Breslau stattfinden.

Der nächste, VIII. Allgemeine Deutsche Bergmannstag wird im Jahre 1901 in Dortmund stattfinden.

Wie vom Service Géologique de Belgique mitgetheilt wird, beabsichtigt man infolge der günstigen Aufnahme des ersten Bandes der „Bibliographia geologica“ auch eine weiter zurückgreifende Serie A zu veröffentlichen, welche in einzelnen Bänden alle Titel der vor dem Jahre 1896 erschienenen geologischen Arbeiten enthalten soll.

Der erste Band dieser Serie wird die Titel von sämmtlichen geologischen Werken, die sich in der Bibliothek der geologischen Abtheilung befinden, bringen, gleichzeitig also den ersten Theil des Kataloges dieser Bibliothek bilden; die übrigen Bände, sowie die Vergrösserungen des Kataloges werden nach und nach veröffentlicht werden. Als Entgelt für die aufzuwendende grosse Mühe und für die Opfer, welche die Veröffentlichungen erfordern werden, hofft die Leitung der Anstalt eine wesentliche Bereicherung ihrer Bibliothek, deren Katalog dann nach ihrer Meinung ein Katalog aller Bibliotheken werden könnte.

Ein wichtiger Schritt in der industriellen Entwicklung Russlands ist ein Erlass des Zaren, welcher Ausländern gestattet, ein Bergwerkseigenthum im russischen Reiche zu erwerben. Bis jetzt waren ausländische Gesellschaften und überhaupt Nichtrussen gezwungen, ihr Eigenthum unter dem Namen eines russischen Unterthanen zu erwerben, ein System, welches naturgemäss für die Fremden viele Nachtheile mit sich brachte.

Prof. Dr. Futterer und Dr. Holderer haben auf ihrer Expedition nach Centralasien Kaschgar am 11. Februar erreicht. Die geologischen Beobachtungen im Altai ergaben einen auffallenden Gegensatz in der Structur zwischen dem westlichen und centralen Theile des Gebirges einerseits und dessen östlichen sich bis in die Gegend von Kaschgar erstreckenden Ausläufern andrerseits. (Näheres siehe Verh. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, Bd. 25, 1898 S. 263 — 265.) Auf dem weiteren Wege durch die Wüste Gobi wurde besonders die Entstehung der verschiedenen Bodenarten aus verschiedenen Gesteinen unter dem Einfluss des Wüstenklimas studirt.

Dr. Carl Sapper verliess am 28. Februar 1898 die Stadt Tegucigalpa, um eine Rundreise nach dem östlichen Theil von Honduras anzutreten. Er wandte sich zunächst nach dem gebirgigen Minengebiet, welches nahe östlich von der Hauptstadt des Landes liegt, und hatte dabei Gelegenheit, die Bergwerke von Santa Lucia und S. Juancito näher kennen zu lernen. Letzteres ist das grösste Minenunternehmen von ganz Mittel-Amerika und hatte im verflossenen Jahr eine Ausbeute von über zwei Millionen Mark an Gold und Silber. (Vergl. d. Z. 1897 S. 396.)

Die Deutsch-chinesische Gesellschaft, welche die Ausbeutung der Kohlenlager in Ostasien (Kiautschou) betreiben will, engagirte als Leiter den Bergassessor Frick in Weilburg, welcher Mitte November die Reise nach dorthin antreten soll.

Gestorben: Geh. Bergrath Prof. Dr. H. Th. Richter zu Freiberg i. S., von 1875 bis 1896 Director der dortigen Bergakademie, am 25. September im Alter von 73 Jahren.

Schluss des Heftes: 23. Oktober 1898.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1898. Dezember.

Die Entwicklung der Glacialgeologie im norddeutschen Flachlande.

Von

Prof. Dr. F. **Wahnschaffe,**

Kgl. Landesgeologen in Berlin.

(Erster der auf der Allgemeinen Versammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft vom 26. bis 28. September zu Berlin gehaltenen Vorträge.)[1])

Hochansehnliche Versammlung!

Im Namen der Geologen des norddeutschen Flachlandes heisse ich Sie hier in Berlin, in dem Brennpunkte unseres ausgedehnten Schuttlandes, herzlich willkommen und möchte mir erlauben, Ihnen, die Sie hierher gekommen sind, um sich aus eigner Anschauung ein Urtheil über unsere neueren Forschungen zu bilden, in ganz kurzen Zügen die Entwicklung der Glacialgeologie im norddeutschen Flachlande vor Augen zu führen.

Als die Deutsche Geologische Gesellschaft im Jahre 1848 gegründet wurde, waren die wichtigen Arbeiten eines Venetz, Charpentier und Agassiz bereits erschienen, Arbeiten, die grundlegend gewesen sind nicht nur für die Erforschung der heutigen Gletscher, sondern auch für den Nachweis einer weit ausgedehnteren Vergletscherung in vorhistorischer Zeit. Es wurde dadurch die Lehre von der Eiszeit in die Geologie eingeführt, die nun bei den Untersuchungen über die letzte grosse Periode der Entwicklungsgeschichte unserer Erde berücksichtigt werden musste. Nachdem Agassiz in den Alpen die Gletscher als Transportmittel der erratischen Blöcke und als Erzeuger der Felsschliffe erkannt hatte, hielt er eine gleiche Ursache auch für die Ablagerung der Findlinge und die Bildung der geschliffenen Felsoberflächen im Norden für wahrscheinlich. Die zuerst von ihm angenommene allgemeine Eisbedeckung von Nordeuropa, die vom Nordpole ausgegangen sein sollte, besass hinsichtlich ihres Eintritts einen katastrophenartigen Charakter. Später hat er dann durch Charpentier's Einfluss seine Ansichten wesentlich modificirt. Wäre man auf dem Wege, den uns die beiden grossen Glacialforscher gewiesen, schrittweise weiter vorgegangen, und hätte man auf Grund von Beobachtungen ihre Theorien weiter ausgebaut und berichtigt, so würde man früher zu richtigen Anschauungen über die Entstehung der erratischen Bildungen von Nordeuropa gelangt sein. Aber dieser allmähliche Entwicklungsgang wurde unterbrochen durch die Lyell'sche Drifttheorie, deren extreme Anwendung sogar die bereits gewonnenen Resultate der Glacialforschung in den Alpen wieder in Frage stellte. Bekanntlich sollte nach Lyell Nordeuropa während der grösseren Ausdehnung der Gletscher in den Alpen, in Skandinavien und Grossbritannien von einem Meere bedeckt gewesen sein, in welchem die von den Gletschern sich ablösenden Eisberge herumschwammen. Dieses Meer soll abkühlend auf die Continente eingewirkt und dadurch die grössere Gletscherentfaltung bewirkt haben. In ihrer Anwendung auf Norddeutschland führte die Lyell'sche Drifttheorie zu der Vorstellung, dass in der Eiszeit das Meer bis zum Nordrande der deutschen Mittelgebirge reichte, während zu gleicher Zeit Skandinavien von mächtigen Gletschern bedeckt war, die bis in das Meer hinein sich erstreckten. Die von diesen Gletschern sich ablösenden Eisberge sollten das nordische Schuttmaterial nach Norddeutschland verfrachtet und, indem sie durch die Winde nach allen Richtungen hin getrieben wurden, bei ihrer Strandung und Abschmelzung abgelagert haben. In Folge der bedeutenden Autorität, die der grosse englische Geologe, und zwar mit vollem Recht, bei allen seinen Fachgenossen besass, fand seine Drifttheorie fast allgemeine Annahme, so dass sie mehrere Jahrzehnte hindurch alle im norddeutschen Flachlande ausgeführten Forschungen beeinflusst hat. Die gesammten Diluvialablagerungen, gleichgültig, ob dieselben geschichtet oder ungeschichtet waren, ob sie aus Geschiebemergeln, Sanden, Mergelsanden oder Thonen bestanden, ob sie grössere Geschiebe führten oder nicht, wurden als durch Treibeistransport vermittelte Absätze des Diluvialmeeres angesehen. Unsere Vorstellungen über die Bildung der Diluvialablagerungen hatten schliesslich einen derartigen Grad von Starrheit angenommen, dass kein weiterer Fortschritt in der Aufklärung der genetischen Verhältnisse des

[1]) Vergl. d. Z. 1898 S. 407.

Quartärs mehr möglich erschien. Waren auch bereits verschiedene Thatsachen beobachtet worden, die sich nicht mit der Drifttheorie in Einklang bringen liessen, so fehlte es doch an einem umfassenden Beweismaterial, um die Haltlosigkeit derselben nachzuweisen. Es ist zu bewundern, dass in jener Zeit trotz der irrigen Anschauungen über die Entstehung schon sehr werthvolle Arbeiten über die stratigraphische Gliederung, die petrographische Beschaffenheit und die kartographische Darstellung der Quartärbildungen erschienen. Auch wurden damals die grossen alten Thäler Norddeutschlands bereits in ihren Grundzügen richtig erkannt, und das Studium der Geschiebe nahm in diesem Zeitraum im Anschluss an die grundlegenden Untersuchungen Ferdinand Römer's einen bedeutsamen Aufschwung.

Otto Torell gebührt das Verdienst, die Geologen Norddeutschlands von dem Banne der Lyell'schen Drifttheorie befreit zu haben. Zwar hatte schon Bernhardi im Jahre 1832 die Anhäufungen der nordischen Geschiebe in Norddeutschland als Moränen einer von dem Nordpol ausgegangenen Vergletscherung erklärt, doch waren seine Ausführungen seiner Zeit völlig unbeachtet geblieben und später ganz in Vergessenheit gerathen, so dass auch Torell keine Kunde davon hatte, als er am 3. November 1875 in der Sitzung der Deutschen Geologischen Gesellschaft zu Berlin zum ersten Male die Inlandeistheorie für Norddeutschland aussprach und wissenschaftlich begründete. Unter Vorlage der von ihm an demselben Tage in Rüdersdorf aufgefundenen geschrammten Muschelkalkplatten führte er aus, dass hier echte Gletscherschrammen vorlägen, und dass der auf den Schichtenköpfen lagernde und im ganzen norddeutschen Flachlande ebenso wie in Dänemark und Südschweden verbreitete Geschiebemergel nur als die Grundmoräne eines von Skandinavien ausgegangenen Inlandeises zu erklären sei, welches das Ostseebecken erfüllte und sich bis an den Rand unserer Mittelgebirge vorschob. Ich selbst war in dieser Sitzung zugegen und werde nie den Eindruck vergessen, den diese völlig neue Lehre auf alle Anwesenden machte. Die meisten älteren Geologen und auch ich selbst hielten damals die Annahme einer so ausgedehnten und mächtigen Inlandeisdecke für ganz ungeheuerlich. Trotz des lebhaften Widerspruchs, den die Torell'sche Theorie zu Anfang namentlich von Seiten der älteren Geologen erfuhr, hat sie doch wie ein zündender Funke gewirkt, so dass sich vom Ende der siebziger Jahre ab ein bedeutsamer Umschwung der Ansichten über die Entstehung der erratischen Bildungen vollzog, und in schneller Folge durch die gemeinsame Arbeit der in dem nordeuropäischen Glacialgebiete thätigen Geologen die Inlandeistheorie fest begründet und weiter ausgebaut wurde. Es muss hervorgehoben werden, dass hierbei namentlich auch James Geikie's „Great ice age" einen grossen Einfluss ausgeübt hat.

Die Auffindung der Glacialschliffe auf de Rüdersdorfer Muschelkalk führte zunäch dazu, nach weiteren Beweisen für d ehemalige Inlandeisbedeckung Nor deutschlands zu suchen. Eine besonde Aufmerksamkeit widmete man den dyna schen Erscheinungen des Inlandeises, zu den vor allen Dingen die Einwirkungen des si fortbewegenden Eises auf den Untergru und die erodirende Thätigkeit der von i ausgehenden Schmelzwasser gehören. Schrammen und Schliffe auf dem a stehenden Gestein galten stets als besten Beweise für ehemalige Gletscher deckung, namentlich wenn andere den g cialen Ursprung bestätigende Erscheinun noch hinzukommen. An einer grösseren zahl von Punkten fanden sich solche Glac schliffe im Randgebiete des norddeutsc Flachlandes, namentlich im Königre Sachsen, wo ältere Gesteinskuppen häufi unter dünner quartärer Decke zu Tage tre e aber auch auf den vereinzelten inselförmi Vorkommen des älteren Gebirges innerh al des norddeutschen Flachlandes sind di Schrammen an verschiedenen Punkten n ch gewiesen worden, wenn festere Gesteine hre Bildung und auflagernde Grundmoränen hre Erhaltung ermöglichten. Eingehende Untersuchungen erstreckten sich auf die Structur und Zusammensetzung des Geschiebemergels. Es wurde seine Identität mit den Grundmoränen der heutigen Gletscher festgestellt und auf die Bedeutung der in ihm enthaltenen gekritzten einheimischen und nordischen Geschiebe, sowie auf ihre Transportrichtung, aufmerksam gemacht. Als weitere durch den Druck des vorrückenden Inlandeises hervorgerufene Erscheinungen beobachtete man die Localmoränen und die Schichtenstörungen im Untergrunde des Geschiebemergels, die sich bei plastischen Bildungen als Faltungen und Stauchungen zu erkennen gaben. Aber nicht nur die oberflächlichen, in lockeren, wenig widerstandsfähigen Bildungen beobachteten Schichtenstörungen liessen sich auf den Eisschub zurückführen, sondern auch tiefer greifende Faltungen und Faltenüberschiebungen, die namentlich das Tertiär, sowie auch die Kreide, betreffen, sind als

rtige dynamische Wirkungen des herdruckes erkannt worden, die dort en, wo gestauchte plastische Bildungen vorrückenden Eis einen bedeutsamen stand entgegensetzten.

e Wirkungen der erodirenden Thätigler vom Eisrande ausgehenden oder ler Oberfläche desselben in Spalten türzenden Schmelzwasser fand man Strudellöchern oder Riesentöpfen, kreisförmigen Pfuhlen und Strudelsowie in den langen parallelen ensystemen, die ungefähr senkrecht ge des ehemaligen Eisrandes die dilu- Hochflächen durchziehen.

ährend Torell und mit ihm mehrere gen die Vereisung Norddeutschlands s als eine einheitliche, allerdings von iedenen grösseren Oscillationen des eises unterbrochene Periode aufgefasst , kam man durch eine genaue Unterig der verschiedenen Ablagerungen und tlich der in ihnen vorkommenden tischen und floristischen Einschlüsse und mehr zu der Auffassung, dass eine alige durch eine Interglacialzeit mit n Klima unterbrochene Vereisung Nordhlands eingetreten sei, deren Grunden der obere und untere Geschiebel darstellten. Das Vorkommen der von chen Granden unterlagerten Paludinen- unter dem unteren Geschiebemergel äheren Umgebung Berlins, die Beobigen einer primären marinen Fauna bei urg zwischen zwei dem unteren Diluzugehörigen Geschiebemergeln und die n Aufschlüsse im Elb-Trave-Canal bei burg an der Elbe führen jedoch dazu, wir, ebenso wie dies in den Alpen s nachgewiesen worden ist, auch bei rei Vereisungen und zwei Interalzeiten annehmen müssen. In völliger gie mit den Alpen hatte die erste Ver- die geringste Ausdehnung, die zweite en erstreckte sich am weitesten nach , während die dritte und letzte Verherung zwar bedeutender war als die aber den Umfang der zweiten nicht r erreichte.

ährend die Forschungen im norddeut- Flachlande auf der einen Seite darauf tet waren, die historische Gliederung Glacialablagerungen mit Hülfe der enführenden Schichten festzustellen, erten sie sich im letzten Jahrzehnt auch tlich auf die genaue Untersuchung Aufschüttungsformen des Inlandeises auf die glaciale Hydrographie unseres tes. Eins der wesentlichsten Resultate er Nachweis der grossen Endmoränenzüge, deren Verlauf durch ganz Norddeutschland von der Nordgrenze Schleswig-Holsteins bis nach West- und Ostpreussen hinein, sowie auch in den südlich gelegenen Provinzen Posen und Schlesien festgelegt worden ist. Der Umstand, dass die Grundmoräne der letzten Vereisung in gleicher Ausbildung sowohl vor als hinter diesen Endmoränenzügen sich findet, führte zu der Erkenntniss, dass sie Etappen des Rückzuges der letzten Inlandeisbedeckung bezeichnen und als Producte von Stillstandsperioden angesehen werden müssen. Erst das genaue Studium dieser Endmoränenzüge und der damit in engstem Zusammenhang stehenden Erscheinungen führte zu einer Unterscheidung und Erklärung der verschiedenen theils durch Aufschüttung, theils durch Erosion entstandenen glacialen Landschaftsformen und zur Aufstellung der verschiedenen Seentypen.

Die glaciale Hydrographie des norddeutschen Flachlandes hat in letzter Zeit dadurch, dass man die grossen alten Thalzüge mit den durch die Endmoränen angezeigten Rückzugsetappen des Inlandeises in Beziehung brachte, eine ganz neue Beleuchtung erfahren. Nun erst ist es möglich geworden, die successive Entstehung der grossen Hauptthäler von Süd nach Nord und die durch die Terrassen erkennbaren mehrfachen Niveauschwankungen ihrer Wasserführung zu erklären. Indem das Eis in der letzten Abschmelzperiode bis zu einer nördlicheren Stillstandslage sich zurückzog, wurden jedesmal dem Abzuge der bisher durch den Eisrand gestauten Wasser neue Wege eröffnet. An einem ausgezeichneten Beispiele wird dies Herr Keilhack durch die Entstehungsgeschichte des von ihm genau untersuchten pommerschen Urstromthales nachweisen.

Ich schliesse mit dem Wunsche, dass die an unsere Versammlung sich anschliessenden Excursionen in das norddeutsche Flachland, zu denen wir Ihnen einen Führer[2]) geschrieben haben, Ihnen an einzelnen Beispielen ein klares Bild von unseren neueren Forschungen gewähren möchten!

[2]) Der genannte, mit Karten und Abbildungen reichlich ausgestattete Führer, dessen genauen Titel wir d. Z. 1898 S. 402 brachten, enthält folgende 4 Abschnitte: 1. Die Einwirkungen des Inlandeises auf den Untergrund und die erodirende Thätigkeit der von ihm ausgehenden Schmelzwasser (F. Wahnschaffe). 2. Stratigraphie (K. Keilhack). 3. Aufschüttungsformen des Inlandeises (H. Schröder). 4. Glaciale Hydrographie (K. Keilhack).

Excursions-Programm des im Jahre 1900 in Paris stattfindenden VIII. internationalen Geologen-Congresses.

Von
Professor Dr. **Charles Barrois** in Lille.

Auf der allgemeinen Versammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft zu Berlin (vergl. d. Z. 1898 S. 407) entwickelte der Generalsecretär des Organisationscomités Herr Prof. Dr. Barrois aus Lille das Excursionsprogramm des VIII. internationalen Geologen-Congresses, der im Jahre 1900 in Paris tagen wird. Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Barrois sind wir in der Lage, die folgende Uebersetzung des von ihm selbst verfassten Résumés seines Vortrages zu bringen.

Als Generalsecretär des Organisations-Comités des VIII. internationalen Geologencongresses, welcher im Jahre 1900 zu Paris tagen wird, ladet Barrois die Mitglieder der Deutschen Geologischen Gesellschaft ein, in recht grosser Zahl am Congress theilzunehmen. Das Organisations-Comité befindet sich in voller Thätigkeit und die französischen Geologen sind bemüht, den internationalen Congress für die fremden Gelehrten interessant und für die Weiterentwicklung der geologischen Wissenschaft möglichst nutzbringend zu machen.

Die Sitzungen des Congresses werden am 16. August 1900 zu Paris in einem besonderen Pavillon der Ausstellung eröffnet.

Geologische Excursionen werden nach den verschiedensten Provinzen Frankreichs unternommen, um den Mitgliedern des Congresses ein möglichst vollständiges Bild von dem geologischen Aufbau Frankreichs zu geben. Um aber unter allen Umständen einen zu grossen Andrang zu vermeiden und den Specialisten Fachstudien zu ermöglichen, ist beschlossen worden, eine grosse Anzahl dieser Excursionen gleichzeitig abzuhalten. Die Excursionen zerfallen in drei Gruppen, die vor, während und nach dem Congress stattfinden.

Es werden zweierlei Arten von Excursionen abgehalten: allgemeine, an denen sich sämmtliche Mitglieder betheiligen können, und Special-Excursionen, die nur für Specialisten bestimmt sind und an denen nicht mehr als zwanzig Personen theilnehmen dürfen. Die Pläne dieser Excursionen werden den Gegenstand eines eingehenden Circulars bilden, welches im Jahre 1899 verschickt wird. Vorläufig soll die Liste der in Vorbereitung befindlichen Excursionen mit dem Namen der Gelehrten, die sich bereit erklärt haben, die Führung zu übernehmen, veröffentlicht werden.

I. Excursionen vor dem Congress.

Allgemeine Excursion: Die paläozoischen und mesozoischen Gebiete der Gegend um Boulogne und in der Normandie. Führer: die Herren Gosselet, Munier-Chalmas, Bigot, Cayeux, Pellat, Rigaux.

Special-Excursionen: 1. Die Alpen der Dauphiné und der Mont Blanc. Führer: Die Herren Bertrand und Kilian.

2. Das Pelvoux-Massiv. Führer: Herr Ternier.

3. Die Muschelerden von Touraine. Führer: Herr Dollfus.

4. Typen der Turon-Etagen von Touraine und der Cenomanschichten von Mans. Führer: Herr de Grossouvre.

5. Die krystallinen Gesteine der Pyrenäen. Führer: Herr Laervix.

6. Die paläozoischen Gebiete von Mayenne. Führer: Herr Oehlert.

7. Die Bretagne. Führer: Herr Barrois.

II. Excursionen während des Congresses.

Allgemeine Excursion: Das Pariser Tertiär-Becken. — Es finden zahlreiche kleine Excursionen statt unter Führung der Herren Munier-Chalmas, Dollfus, L. Janet, Stanislas Meunier, Gosselet, Cayeux.

III. Excursionen nach dem Congress.

Allgemeine Excursion: Die Vulcane der Auvergne, des Plateau Central und der Lozère. Führer: Die Herren Michel Lévy, Boule, Fabre.

Special-Excursionen: 1. Die Vulcane vom Mont-Dore, Puys de Lisnayne. Führer: Herr Michel Lévy.

2. Die Ardennen. Führer: Herr Gosselet.

3. Die Provence. Führer: Die Herren Bertrand, Vasseur, Zurcher.

4. Der Mont Ventoux und das Lure-Gebirge. Führer: Die Herren Léenhardt, Kilian, Lory, Paquier.

5. Das Tertiär des Rhône-Beckens, tertiäre und ältere Schichten der Basses-Alpen. Führer: Die Herren Depéret und Haug.

6. Das Massiv der Montagne-Noire. Führer: Herr Bergeron.

7. Das Tertiär des Bordeaux-Beckens. Führer: Herr Tallot.

8. Die mesozoischen Schichten der Charente. Führer: Herr Glanyeaud.

9. Morvan. Führer: Die Herren Vélain, Péron, Bréon.

10. Die Sedimente der Pyrenäenkette. Führer: Herr Carez.

11. Das Kohlenbecken von Commentry und Decuzeville. Führer: Herr Fayol.

Die Zahl dieser Excursionen kann vermehrt werden, wenn ein derartiger Wunsch von einer gewissen Zahl von auswärtigen Mitgliedern des Congresses unterstützt wird. Ein von den Leitern der verschiedenen Excursionen verfasster, alles umfassender Führer wird im Jahre 1900 gedruckt und vor dem Congresse vertheilt.

Ueber die relative Verbreitung der Elemente, besonders der Schwermetalle, und über die Concentration des ursprünglich fein vertheilten Metallgehaltes zu Erzlagerstätten.

Von

J. H. L. Vogt,
Professor an der Universität Kristiania.

[Fortsetzung von S. 392.]

renetische Uebersicht über die Natur der Concentrationsprocesse von den ursprünglich fein vertheilten Metallgehalten bis zu den fertigen Erzlagerstätten.

Die Natur derjenigen Processe, durch relche die ursprünglich in der Erdrinde ein vertheilten Metallgehalte zu Erzagerstätten concentrirt worden sind, lässt ich bei dem jetzigen Stande unserer Vissenschaft bei den meisten Erzlagerstättenruppen nicht feststellen, ja man streitet ich sogar bei zahlreichen Vorkommen um ie elementaren Grundzüge der Genesis. leispielsweise sind in den späteren Jahren ir die grossen nordschwedischen Eisenerzerge (Gellivara, Kirunavara Svappavara . s. w.) nicht weniger als vier verschiedene Iypothesen — Sedimentation, Metasomatose, 'neumatolyse und magmatische Differentiaion — aufgestellt worden; was die Kiesruppe (Rio Tinto, Rammelsberg, Röros) anetrifft, ist der jetzt halbhundertjährige streit noch nicht entschieden; und — um in drittes Beispiel anzuführen — noch aben wir die Discussion über die Lateralecretionshypothese in ihrer Anwendung auf ie Erzgänge des Harzes, Erzgebirges u. s. w. n frischer Erinnerung.

Glücklicher Weise sind unsere Kenntisse auf vielen anderen Gebieten unseres 'aches weiter fortgeschritten; so können rir bei mehreren Erzlagerstätten den Weg er Elemente und die verschiedenen Stufen er Concentrationsprocesse — von der Ieimath in dem ursprünglichen Muttergetein oder Gesteinsmagma bis zu der Lagerstätte — ziemlich genau Schritt für Schritt erfolgen; und bezüglich zahlreicher anderer 'orkommen kennen wir jedenfalls die etzte oder einige der letzten Stufen auf lem Wege zu der Bildung der Erzlagerstätten.

Der Anfang der Trennung der Metalle oder im Allgemeinen der Elemente begann schon im magmatischen Zustande der Gesteine (oder der ganzen Erdkugel). Zuerst haben sich die Schwermetalle — wohl ziemlich sicher nach Gouy und Chaperon's Gesetz, nach welchem sich in den Salzlösungen unten diejenigen aufgelösten Bestandtheile concentriren, die eine Steigerung der Dichte der Lösung verursachen (d. Z. 1893 S. 274) — in den centralen Theilen der Erdkugel angereichert (d. Z. 1893 S. 267, 274, 279), aber auch in den Silicatschmelzflüssen der Erdrinde blieben immer einige Reste von den Schwermetallen, freilich oft in nur ganz winzigen Mengen zurück. Bei weiteren Differentiationsprocessen innerhalb dieser Silicatmagmen concentrirten sich, wie wir früher (S. 326) näher erörtert haben, einige Metalle vorzugsweise in den basischen, andere dagegen vorzugsweise in den sauren Schmelzflüssen, und zwar im grossen Ganzen gerechnet

in den basischen:

die Erdalkalimetalle, Magnesium, Eisen, Mangan, Nickel, Kobalt, Chrom, dann Titan nebst Phosphor, Schwefel, Chlor u. s. w., und die Platinmetalle, ziemlich sicher auch eine grössere Zahl der übrigen Schwermetalle (doch nicht alle);

und in den sauren:

die Alkalimetalle, die Cer- und Yttriummetalle, Tantal, Niob, Uran, Wolfram, Zinn, Zirkonium, Thorium, weiter Bor, Fluor u. s. w., selbstverständlich auch Silicium.

Daraus erklärt sich, dass die eigentlichen Lagerstätten einiger Metalle (so die durch irgend welche chemischen Processe im grossen Maassstabe stattgefundenen Concentrationen der Schwermetalle) constant an die sauren, andere dagegen ebenso constant an die basischen Eruptivgesteine gebunden sind. Das instructivste Beispiel ist bekanntlich, dass die eigentlichen Zinnsteingänge überall in Verbindung mit Granit auftreten; dasselbe gilt auch von den Lagerstätten von Wolfram, Uran, Tantal, Niob, weiter auch von Lithium u. s. w. — Andrerseits sind die Lagerstätten anderer Metalle, wie von Chrom und Nickel, durchgängig von basischen Eruptivgesteinen abhängig — und zwar ist es gleichgültig, ob die Vorkommnisse (z. B. von Nickel) durch magmatische Processe (wie die Nickel-Magnetkiesconcentrationen im Gabbrogestein), durch Lateralsecretionsprocesse (wie die Garnieritgänge) oder durch andere Processe (wie bei den Nickelarsenitgängen vom Typus Dobschau-Dillenburg) gebildet worden sind.

Bei anderen Schwermetallen, und zwar namentlich bei Kupfer, Blei, Silber und Gold scheint die magmatische Trennung in den verschiedenartigen Gesteinsschmelzflüssen nicht so scharf gewesen zu sein; ein bedeu-

tender, vielleicht selbst ein überwiegender Theil dieser Metalle scheint sich in den basischen Gesteinsmagmen concentrirt zu haben; eine kleine, gelegentlich vielleicht nicht unwesentliche Menge muss jedoch auch in die sauren und intermediären Theilmagmen hineingegangen sein (s. S. 326).

Bei weiter fortgesetzten lakkolithischen Differentiationsprocessen der Gesteinsmagmen mögen sich unter günstigen Umständen einige Metalle Schritt für Schritt weiter concentriren, so dass, wie es früher in dieser Zeitschrift näher erörtert worden ist (1893 S. 4; 1894 S. 381), zum Schluss wirkliche Erzlagerstätten entstehen können. — So enthielt das ursprüngliche, einheitlichere Gesammtmagma der Erdkruste einen ganz kleinen Chromgehalt (ungefähr 0,01 Proc. Cr; s. S. 237), der sich zuerst — wahrscheinlich im Allgemeinen durch ein Gabbromagmastadium — in den Peridotitmagmen (mit etwa 0,2 Proc. Cr) concentrirte; durch erneute Differentiationsprocesse innerhalb der Peridotitmagmen resultirten endlich die Chromeisenerz-Aussonderungen.

Bei diesen und den übrigen durch magmatische Differentiationsprocesse entstandenen Erzvorkommen — wie die Aussonderungen von Titan-Eisenerz, von Nickel-Magnetkies u. s. w. — sind die Lagerstätten nur durch einen einzigen Hauptprocess, dessen Verlauf sich freilich in mehrere Stufen eintheilen lässt, gebildet worden; bei allen andern Erzlagerstätten dagegen handelt es sich immer um zwei oder noch mehrere selbständige Hauptprocesse, und zwar sind sie in der Regel derart, dass die Metalle, nach mehr oder minder fortgeschrittener Concentration im magmatischen Zustande, zuerst in irgend welche Lösung — von flüssiger oder gasförmiger Natur — übergeführt und dann später aus dieser Lösung ausgefällt worden sind; bisweilen haben sich diese Ueberführung in Lösung und die darauf folgende Ausfällung aus derselben mehrmals wiederholt.

Von hervorragender Wichtigkeit sind die vielen Erzlagerstättengruppen, die — wie es namentlich von der französischen Schule erörtert worden ist — durch irgend welche eruptive Nachwirkungen gebildet worden sind. Als typische Beispiele nennen wir: die Contacteisenerze, die gewöhnlichen Zinnsteingänge, die Apatitgänge, die jüngeren Gold- und Silbergänge nebst den bolivianischen Zinn-Silbergängen, die jüngeren Quecksilbervorkommen u. s. w.

Bei einigen dieser Erzlagersätten lässt sich der Beweis führen, dass die Erzbestandtheile direct aus den betreffenden noch feurig-flüssigen Gesteinsmagmen herstammen, indem sie zuerst den Silicatschmelzflüssen durch irgend welche Processe entzogen und später zur Emanation gebracht worden sind.

So gilt dies von

der Zinnsteinganggruppe
und der Apatitganggruppe,

deren Abhängigkeit von sauren bezw. von basischen Eruptivgesteinen (Granit bezw. Gabbro) aller Wahrscheinlichkeit nach dadurch zu erklären ist, dass in den Silicatschmelzflüssen aufgelöste Flusssäure bezw. Chlorwasserstoffsäure (Salzsäure) diejenigen Bestandtheile aus der Silicatverbindung herausgezogen hat, die nach den Verwandtschaftseigenschaften am leichtesten angreifbar waren. Wie ich früher in dieser Zeitschrift (1895 S. 474) zu erörtern versucht habe, lässt sich annehmen, dass in den granitischen Silicatschmelzflüssen, wo sich unter anderem Zinn, Wolfram u. s. w. nebst Kalium, Lithium, dann auch Bor und Fluor durch die magmatischen Differentiationsprocesse angereichert hatten, namentlich Silicium und Zinn, Wolfram, Uran nebst Bor, Phosphor u. s. w., daneben auch Beryllium, Kalium, Lithium u. s. w. durch Einwirkung besonders von aufgelöster Flusssäure in einen „aciden Extract" übergeführt wurden; in den basischen Schmelzflüssen fand durch Einwirkung von aufgelöster Salzsäure (und Flusssäure) der ganz analoge Vorgang namentlich bei Phosphor und Titan, bei Eisen, Magnesium u. s. w. statt. Am Schluss der Eruptionsepoche gelangten diese „aciden Extracte" zur Emanation und bildeten dadurch die Zinnstein- bezw. die Apatitgänge.

In Betreff der Apatitganggruppe habe ich früher in dieser Zeitschrift (1895 S. 458) den magmatischen Auslaugungsprocess durch eine quantitative Berechnung der wichtigsten chemischen Agentien bei dem Oedegaardenfeld in Norwegen zu erläutern versucht: das Gabbromagma enthielt ursprünglich ungefähr 0,65 Proc. Phosphorsäure (P_2O_5) und ungefähr 1,4 — 1,5 Proc. aufgelöste Salzsäure (HCl), deren Chlorgehalt wir jetzt besonders in dem Skapolith des Skapolithhornblendefelses, untergeordnet auch in dem Chlorapatit der Apatitgänge, wiederfinden; diese Salzsäure entzog dem Magma rund drei Viertel von dessen ursprünglichem Gehalt an Phosphorsäure und führte dieselben bei den später folgenden Emanationsprocessen auf die Apatitgänge hinüber, unter

gleichzeitiger Skapolithisationsmetamorphose des Nebengesteins (d. i. Umwandlung unter Druck nebst Zufuhr von Chlorid, besonders von Na Cl). — Ausdrücklich betonen wir, dass unsere Berechnung einen erheblichen Ueberschuss von Salzsäure ergiebt, nämlich in dem Magma 1,4—1,5 Proc. aufgelöste Salzsäure im Verhältniss zu 0,5 Proc. extrahirter Phosphorsäure, also stöchiometrisch ausgedrückt ungefähr 12 H Cl zu 1 P_2O_5).

Noch verhältnissmässig viel erheblicher ist jedenfalls in mehreren Fällen die Fluormenge auf den Zinngängen. So beträgt nach einer Darstellung von J. H. Collins[1]) auf der Cornwallhalbinsel für jeden Yard (ungefähr 1 Meter) Tiefe:

die Fluor-Menge 2½ Mill. Tons,
die Bor-Menge ebenfalls 2½ Mill. Tons,
die Zinn-Menge 21,250 Tons;

ausserdem ist höchstens etwa $1/_{20}$—$1/_{10}$ so viel Wolfram wie Zinn, und weniger Arsenik als Zinn, dagegen mehr Arsenik als Wolfram vorhanden.

Ueberall treffen wir also hier bedeutend mehr Fluor als Zinn, nämlich etwa hundertmal so viel Fluor wie Zinn; es scheint somit leicht erklärlich zu sein, dass das Zinn aus den sehr ausgedehnten Cornwaller Granitfeldern in bedeutendem Maassstabe extrahirt und auf Gänge übergeführt werden konnte.

Unsere genetischen Kenntnisse von den Contacteisenerzen (im Kristianiagebiet, Banat, in Elba-Toscana, Traversella u. s. w.) sind kurz folgende:

Die Erzbildung gehört der contactmetamorphen Zone an; ringsum befinden sich hauptsächlich saure, hie und da auch intermediäre oder basische Eruptivgesteine (wie einige Kalksteine durch Zufuhr von Kieselsäure durch die Contactmetamorphose zu Granat, Pyroxen, Wollastonit, Ilvait u. s. w. silicirt worden sind, s. d. Z. 1898 S. 6, mögen sie gelegentlich durch Zufuhr von Eisenverbindung „ferricirt“ werden).

In der nächsten Nähe der Contacteisenerzlagerstätten haben die Schiefer und Kalksteine im Allgemeinen eine hochgradig starke Contactmetamorphose erlitten (d. Z. 1895 S. 154).

In einigen Fällen lässt sich beweisen, dass die Bildung der Erze schon vor der Erstarrung des Eruptivmagmas stattfand; und weiter, dass das Material der Erzlagerstätten nicht aus den contactmetamorphosirten Schichten, sondern aus dem Eruptivmagma herstammt (d. Z. 1894 S. 177, 464; 1895 S. 154; ausführlicher in meiner Arbeit „Dannelse af Jernmalm“).

Was den schliesslichen Absatz des Erzes anbetrifft, so hebt B. Lotti (Descr. geol. dell'Isola d'Elba, 1886; siehe auch Geol. Fören. Förh. 13, 1891 S. 599 und d. Z. 1895 S. 30) bei den Lagerstätten von Elba-Toscana hervor, dass das Erz durch eine chemisch-moleculare Ersetzung der Kalksteine gebildet worden ist; dies scheint in grossen Zügen auch für die Vorkommen in dem Kristianiagebiet und im Banat zu passen.

Die Contacteisenerze zeichnen sich im Allgemeinen durch einen ganz niedrigen oder völlig fehlenden Titangehalt und durch einen niedrigen Mangangehalt aus; sie zeigen dagegen öfter einen beträchtlichen Schwefelgehalt; der Gehalt an Phosphorsäure (Apatit) ist in vielen Fällen (Kristiana, Banat, Elba) ganz niedrig; dagegen führen die grossen uralischen Vorkommen, die wahrscheinlich auch zu der Contactgruppe zu rechnen sind, oft einen nicht unbedeutenden Phosphorsäuregehalt.

Fluor- und Bormineralien (wie Flussspath, Turmalin, Axinit u. s. w.) finden sich freilich hie und da in den Contacteisenerzlagerstätten, doch im grossen Ganzen gerechnet in sehr geringer Menge, und bei den meisten Vorkommen fehlen sie völlig; ebenfalls fehlt eine Greisenumbildung des Nebengesteins (statt dessen begegnen wir einer intensiven, aber sonst normalen Contactmetamorphose).

Die Graniteruptionen sind von verschiedenen Arten von eruptiven Nachwirkungsproducten begleitet; hierzu gehören einerseits die Zinnsteinvorkommen (mit Fluor- und Bormineralien) und andererseits die Contacteisenerze (mit sulphidischen Erzen und mit den üblichen Contactmineralien). Diese zwei grossen Gruppen von Bildungen lassen sich zwar in der Regel ganz scharf von einander trennen, sind aber andrerseits durch Uebergänge — nämlich durch Contactvorkommen, die neben Eisenerz auch Zinnstein führen — mit einander verknüpft; zu derartigen Uebergängen rechnen wir das von K. Dalmer (d. Z. 1897 S. 265) beschriebene Contactfeld zu Schwarzenberg im Erzgebirge, dann Cava del Fumacchio in Toscana (d. Z. 1894 S. 400) und wohl auch Pitkäranta in Finnland (d. Z. 1894 S. 464; 1895 S. 155).

Aus der obigen Darstellung ziehen wir den Schluss, dass die Contacteisenerze, die innig an die Contactmetamorphose gebunden sind, selber durch die contactmetamor-

[1]) On the Origin and Development of Ore Deposits in the West of England. Journ. of the Royal Inst. of Cornwall No. 39, 1893 (Separatabdruck S. 161).

phen Processe entstanden. Die Contactmetamorphose an und für sich beruht aller Wahrscheinlichkeit nach auf einer Durchtränkung mit Wasserdämpfen unter hohem Druck, die dem Eruptivmagma entströmten; mit diesen Dämpfen zusammen drang die Eisenlösung ein, die ebenfalls aus dem Magma herstammt. Bei den gewöhnlichen Contacteisenerzen sind Fluoride (oder Chloride) — im Gegensatz zu den Processen bei den Zinngängen — nicht die Träger des ganzen Processes gewesen; vielmehr darf man hier, namentlich wegen der Bildung des Erzes durch eine Art metasomatischer Ersetzung von Kalksteinen, vielleicht (?) an Lösungen denken, in denen Kohlensäure eine wichtige Rolle gespielt hat.

Die Contactgruppe der geschwefelten Erze schliesst sich sehr nahe an die Contacteisenerzgruppe; sehr oft treten Repräsentanten dieser zwei Gruppen in örtlicher Vergesellschaftung mit einander auf.

Bei den jüngeren Quecksilberlagerstätten, die namentlich in Californien (Oregon und Nevada), weiter auch in Mexico, Peru, in Toscana, in Persien, Japan, Neu-Seeland u. s. w. vertreten sind, und die in genetischer Beziehung zu tertiären und selbst quartären Eruptionen — und dieselben begleitenden Solfatarthermen — stehen, kann man bekanntlich an einigen Localitäten, nämlich an den recenten Lagerstätten zu Sulphur Bank in California und Steamboat Springs in Nevada, wo die Erzbildung noch in Thätigkeit ist, die chemischen und physikalischen Bedingungen für den Absatz des Erzes beinahe wie in einem mineralsynthetischen Laboratorium studiren. Zwar hat sich nach den Untersuchungen von Christy, Leconte, Rising, Pošepny und namentlich von Becker und Melville (siehe Schrauf's Darstellung in d. Z. 1894 S. 12) ergeben, dass der Zinnober sich hier aus Thermalwasser ausscheidet, wo Hg S in überschüssigem $Na_2 S$ aufgelöst ist. Aus derartigen Lösungen mag sich der Zinnober niederschlagen durch Verdünnung, durch Oxydation oder durch Entweichen von $H_2 S$ (Zerstörung von $Na_2 S$), durch Ammoniak bei niedriger Temperatur oder durch reducirende Einwirkung von Kohlenwasserstoffen. — In ähnlicher Weise sind entschieden auch zahlreiche andere Quecksilbervorkommen entstanden.

Ueber die schliessliche Bildung vieler Quecksilberlagerstätten, d. h. über den Absatz des Erzes, können wir uns somit eine ganz zutreffende Vorstellung machen; was die ursprüngliche Herkunft des Quecksilbers und die chemischen Processe, durch welche das Metall aus der ursprünglichen Heimath in die Lösung hinübergeführt wurde, anbelangt, sind wir doch fortwährend völlig im Unklaren. Becker vermuthet, dass in Californien die Thermen auf ihrem Wege durch den im Untergrunde herrschenden Granit einen winzigen Quecksilbergehalt aufgenommen haben; diese Deutung scheint aber doch ziemlich fraglich. — Nur eins lässt sich ziemlich sicher annehmen, nämlich, dass das Vorkommen des Quecksilbers auf den zahlreichen, über grosse Gebiete in Californien, in den österreichischen Alpen, in der Sierra Morena u. s. w. zerstreuten Lagerstätten, von ziemlich monotonem Charakter ist, dass das Metall überall durch ziemlich identische Processe entstand und wohl auch aus ungefähr derselben geologischen Heimath herstammt; es lässt sich vermuthen, dass diese Extractionsprocesse des Quecksilbers mehr oder minder direct an die magmatischen Vorgänge der Eruptionen geknüpft gewesen sind.

Mit den jüngeren Gold- und Silbererzgängen (wie Nagyag, Kremnitz, Schemnitz; Comstock, Cripple Creek; viele Vorkommen in Mexico, Peru u. s. w., u. s. w.), an die sich die bolivianischen Zinn-Silbererzgänge (Potosi, Oruro u.s.w.) — ebenfalls von jungem Alter — geologisch sehr nahe anschliessen[2]), werden wir uns etwas ausführlicher beschäftigen. Um einen Einblick in der Genesis dieser hoch interessanten Erzlagerstättengruppe (siehe auch d. Z. 1895 S. 481) erhalten zu können, werden wir versuchen, ihre gemeinschaftlichen Züge kurz zusammenzufassen.

1. Die hier besprochenen Erzgänge knüpfen sich bekanntlich in geologischer Beziehung sehr eng an Eruptivfelder, von tertiärem — hie und da vielleicht auch von spätmesozoischem[3]) — Alter; doch sind

[2]) Die kürzlich von A. W. Stelzner (Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1897; s. d. Z. 1898 S. 53) beschriebenen Silber-Zinnerzlagerstätten Bolivias („Typus Potosi") entfernen sich freilich, der Zinnerzführung wegen, etwas von den gewöhnlichen jüngeren Gold-Silbererzgängen Nagyag-Schemnitz, Comstock-Cripple Creek u. s. w. (v. Groddecks „Typus Schemnitz"); trotzdem giebt es zwischen diesen Typen Potosi und Schemnitz so viele gemeinschaftliche Züge, in mineralogischer wie auch in geologischer Beziehung, dass diese Vorkommen genetisch nicht sehr weit von einander abweichen können.

[3]) Siehe hierüber W. Moericke: Vergleichende Studien über Eruptivgesteine und Erzführung in Chile und Ungarn. Ber. d. naturforsch. Gesellsch. Freiburg, VI, 1892; auch Sitz.-Ber. d. preuss. Akad. d. Wiss. 1896.

diese Erzgänge nicht gesetzmässig abhängig von irgend einem bestimmten Eruptivgestein (wie z. B. Andesit oder Trachyt) — also nicht in ähnlicher Weise wie die Zinnsteingänge von Granit und die Apatitgänge von Gabbro — sondern von ganzen Eruptionsserien, mit verschiedenen sauren und intermediären, dann auch mit basischen Gesteinen[4]). — Die Bildung der Erzgänge gehört in der Regel der letzten oder jedenfalls einer der letzten Stufen der ganzen Eruptionsepoche an[5]) — die noch jüngeren Thermen, Gasexhalationen u. s. w., die oftmals in den Gangdistricten vorkommen, natürlich ausgenommen.

2. Das wichtigste Gangmineral ist Quarz, und zwar nicht nur bei den Gold-, sondern auch bei den Silbererzgängen; dann kommt Kalkspath, nicht selten von Manganspath[6]) begleitet, weiter Schwerspath, während dagegen Flussspath — wie überhaupt Fluor- und Chlormineralien — bei zahlreichen oder wohl bei den meisten hierher gehörigen Erzgängen absolut fehlen[7]). Flussspath findet sich freilich auf einigen Gängen — ganz ausnahmsweise sogar in reichlicher Menge (Beispiel: Cripple Creek in Colorado) — das Fehlen des Fluors und Chlors auf einer Mehrzahl der hierher gehörigen Gänge ist doch das Bemerkenswerthe, und dies zeigt, dass diese Elemente im Allgemeinen hier bei der Erzbildung keinen entscheidenden Einfluss ausgeübt haben können.

Ebenfalls fehlen bekanntlich Apatit und Bormineralien auf allen diesen Gängen völlig oder beinahe völlig[8]).

3. In chemisch-mineralogischer Beziehung sind die jüngeren Gold- und Silbervorkommen namentlich, wie schon längst von verschiedenen Forschern hervorgehoben, dadurch gekennzeichnet, dass Gold- und Silbererze einander auf den meisten Erzfeldern begleiten, obwohl in sehr wechselnden Verhältnissen. Dies haben wir schon oben in einer Reihe von Beispielen näher erörtert; hier machen wir nur die Ergänzung, dass auf den bolivia-

[4]) Um dies darzulegen, verweisen wir auf die geologischen Karten einer Reihe hierher gehörigen Erzgangfelder, z. B.:

Karte von Schemnitz, von Josef Szabó; mit mindestens acht verschiedenen tertiären Eruptivgesteinen, hauptsächlich Andesit, daneben Rhyolith einerseits und Basalt andrerseits, auch Tonalit.

Karte von Schemnitz-Kremnitz, von J. W. Judd (Quart. Journ. 1876).

Karte von Nagyag, von Béla von Inkey (Budapest, 1885); dann Karten von Kapnik, Felsöbanya, Nagybanya (auf der Budapester Ausstellung, 1896).

Karte von Comstock, von G. F. Becker, 1882.

Karte von Cripple Creek in Colorado, von Whitmann Cross und R. A. F. Penrose, 1895; hier innerhalb des Gangfeldes: Nephelinsyenit, Syenitporphyr, verschiedene Phonolithe, Andesit, Rhyolith, Nephelinbasalt, Tuffe u. s. w.

W. Moericke hebt in seinen soeben citirten Abhandlungen (siehe auch d. Z. 1895 S. 4; 1897 S. 108, 347) hervor, dass Gold vorzugsweise in Abhängigkeit von sauren, Silber dagegen von basischen Gesteinen stehen soll; ich glaube aber, auf Grundlage eigener Zusammenstellungen, dass diesem Satze keine generelle Gültigkeit zugeschrieben werden darf.

[5]) In vielen der hierher gehörigen Erzfelder setzen die Erzgänge durch alle — oder jedenfalls beinahe durch alle — der in dem District auftretenden jungen Eruptivgesteine hindurch; gelegentlich sind jedoch einige der Eruptivgesteine noch jünger als die Erzgänge (so wird zu Schemnitz der Basalt als noch jünger als die Erzgänge angesehen). — In vielen unserer Gangdistricte begegnen wir der Fortsetzung der eruptiven Thätigkeit in der Form von Thermen, Solfataren, Gasexhalationen und dergleichen mehr (Beispiel: Comstock; Thermen bei Schemnitz und vielorts sonst an den ungarischen Erzgängen).

[6]) Manganspath ist reichlich in den Erzgängen von Nagyag und Kapnik und in mehreren anderen ungarischen Vorkommen; der sogenannte Manganocalcit findet sich bei Schemnitz. Weiter kommt Rhodonit ($MnSiO_3$) zu Kapnik und Verespatak vor; und Manganblende oder Alabandin (MnS) findet sich zu Nagyag (hier gelegentlich in reichlicher Menge), Offenbanya und Kapnik. — Das Mangan auf den Gängen stammt wahrscheinlich wenigstens zum Theil aus dem durch die Propylitisation zerstörten Nebengestein. — (Der ungarische Hauerit, MnS_2, kommt nicht auf den Gold-Silber-Gängen vor.)

[7]) Bei den siebenbürgischen Golderzgängen, unter denen ich — zusammen mit Prof. Dr. F. Beyschlag — die wichtigsten besucht habe, fehlt Flussspath absolut oder beinahe absolut; so berichteten die Betriebsingenieure an mehreren Gruben, dass sie auf ihren Gängen überhaupt nirgends Flussspath beobachtet hätten. Auch in den Lagerstätten von Schemnitz und Kremnitz, die ich ebenfalls besucht habe, kommt Flussspath nicht oder jedenfalls nur ganz sporadisch vor; zu Kapnik dagegen findet er sich hie und da, gelegentlich in guten Krystallen.

Bei den bolivianischen Zinn-Silbererzgängen hebt Stelzner ausdrücklich das Fehlen des Flussspaths hervor, und in den Beschreibungen mehrerer der jüngeren nordamerikanischen und mexicanischen Gold- und Silbererzgänge wird Flussspath nicht erwähnt; hieraus darf man den Schluss ziehen, dass das Mineral im allgemeinen nicht oder nur ganz untergeordnet vorkommt. — Eine Ausnahme bildet jedoch Cripple Creek in Colorado, wo Flussspath nach der Beschreibung von Whitmann Cross und Penrose oft massenhaft vorkommt.

Ebenfalls wird nur ausnahmsweise von dem Auftreten von ein wenig Chlorsilber (sekundär gebildet) in den oberen Gangteufen (z. B. zu Schemnitz) berichtet.

[8]) Nach mündlichen Mittheilungen mehrerer ungarischer, mit ihren heimischen Erzgängen sehr vertrauter Mineralogen und Bergleute fehlen Apatit und Bormineralien absolut an den hiesigen Gold- und Silbererzgängen; dasselbe gilt nach Stelzner auch — mit einer fraglichen Ausnahme — für die bolivianischen Zinn-Silbererzgänge; ebenso — vielleicht jedoch mit einigen unwesentlichen Ausnahmen — auch für die nordamerikanischen Gänge.

nischen Zinn-Silbererzgängen der Goldgehalt nach Stelzner's Darstellung verhältnissmässig niedrig zu sein scheint; dasselbe gilt auch mündlichen Mittheilungen zufolge von den Erzgängen mit silberhaltigem Bleiglanz zu Mazaron in Südost-Spanien, welches Feld wahrscheinlich auch der hier besprochenen Erzlagerstättengruppe angehört.

Die innige Vergesellschaftung der beiden edlen Metalle auf den jungen Gängen ist im grossen Ganzen gerechnet das Charakteristische, und hierdurch trennt sich bekanntlich die junge Gold-Silbergruppe von den entsprechenden alten Gruppen.

Auch ist es allgemein bekannt, dass einige der jungen Gold- und Silbergänge die eigentliche Heimath des Tellurs bilden S. 229[9]) — und namentlich hat die Vererzung des Goldes mit Tellur schon längst die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich gezogen.

Ausdrücklich betonen wir, dass das gediegene Gold und die Gold-Tellurerze der siebenbürgischen Vorkommen in derselben Weise auftreten, und dass so die Gold-Tellurerze unter beinahe genau denselben Bedingungen gebildet worden sind wie das gediegene Gold[10]).

Tellur ist auf diesen Gängen gern von ein ganz wenig Selen begleitet (S. 229).

Weiter werden die jüngeren Gold- und Silbergänge durch eine reichliche Menge von geschwefelten Erzen gekennzeichnet, und zwar spielen hier Sulphosalze von Arsen und Antimon (Rothgiltigerz, Stephanit, Fahlerz, Bournonit u. s. w.) wie auch Antimonsilber, Antimonglanz u. s. w. u. s. w. oft eine sehr bemerkenswerthe Rolle. Auch kommen oftmals Wismuthverbindungen (Wismuth-Sulphosalze, Wismuthglanz u. s. w.) ganz reichlich vor.

Die bolivianischen Gänge nehmen hier, wegen ihres Reichthums an Zinnstein und auch wegen des Auftretens von Zinnkies — und von Wolframit[11]) — eine besondere Stellung ein; gleichzeitig zeichnen sich doch gerade diese Gänge in der Regel auch durch reichliche Mengen von Arsen-, Antimon- und Wismutherzen aus; bedenken wir daneben auch, dass gerade Zinn ein Sulphosalzmetall ist — die Sulphide von Zinn ($Sn\,S_2$), Antimon und Arsen sind bekanntlich in Alkalisulphid löslich —, so scheint der Unterschied zwischen den bolivianischen und den übrigen jüngeren Gold- und Silbererzgängen nicht gross zu sein. Vielmehr möchte a priori auf einigen der Sulphosalzgänge auch Zinn — vielleicht in Form von Zinnstein — zu erwarten sein.

Schwefelkies spielt auf den jungen Gold- und Silbergängen — und zwar namentlich auf den eigentlichen Goldgängen — oft eine Hauptrolle; auch begegnen wir Bleiglanz oftmals wie in Schemnitz[12]) (und zu Mazaron in Spanien) in überwiegender Menge; Zinkblende und Kupferkies sind dagegen meist untergeordneter.

4. Von hervorragender Bedeutung in genetischer Beziehung ist die beinahe constante Umbildung des Nebengesteins — gleichgültig ob dieses aus einem sauren,

---

[9]) Bei der obigen Besprechung der Fundstellen des Tellurs (S. 229) sind durch ein Versehen bei der Versendung des Manuscripts die Vorkommen in Colorado und den angrenzenden Staaten vergessen worden zu erwähnen. — „Gold- und Silber-Telluride finden sich an zahlreichen Stellen in den Rockey Mountains, ganz reichlich in Boulder County und Cripple Creek, in geringer Menge im San Juan-Gebiet, La Plata County, Rosita Hills, Lake City und sonst in Colorado; zu Bannack City und sonst in Montana, und in Calaveras und anderen Counties in Californien" u. s. w. (nach Cross und Penrose: Beschreibung von Crepple Creek). — Mehrere dieser Vorkommen stimmen geologisch ziemlich genau mit den ungarischen überein.

[10]) Dass es sich thatsächlich so verhält, ergiebt sich sehr einfach daraus, dass innerhalb des berühmten siebenbürgischen Ganggebietes (von etwa 80 km Länge und 50 km Breite) eine ganze Reihe Goldgruben liegen; unter diesen führt eine Grube, nämlich Nagyag, praktisch gerechnet alles Gold als Tellurverbindung (Nagyagit, Sylvanit; hier auch gediegenes Tellur; ged. Gold dagegen nur als mineralogische Seltenheit); auf einigen Gruben, wie z. B. Offenbanya, treffen wir zusammen mit einander auftretend, sowohl ged. Gold wie auch Tellurgold; viele und zwar mehrere der ergiebigsten Gruben, wie Ruda, Muczari, Boicza, Verespatak u. s. w. arbeiten dagegen ausschliesslich auf gediegenes Gold, und auf mehreren dieser Gruben sind Tellurerze nicht einmal nachgewiesen worden.

Besonders lehrreich ist Offenbanya, wo innerhalb des nicht sehr ausgedehnten Grubenfeldes in einem Theile nur (oder beinahe nur) gediegenes und in einem anderen Theile nur (oder beinahe nur) Tellurgold vorkommt; an der Grenze der zwei Theile begegnen wir mit einander vereinigt, sowohl dem gediegenen wie dem vererzten Gold.

Weiter bemerken wir, dass das gediegene Gold auf den siebenbürgischen Lagerstätten von primärer Natur ist, und nicht durch Secundärentstehung aus Tellurverbindungen erklärt werden darf.

[11]) Auf den ungarischen Gängen fehlt bekanntlich Zinnstein, nach mündlichen Mittheilungen auch Zinnkies, völlig; und in der Schemnitzer Hütte wurde mir mitgetheilt, dass Zinn hier überhaupt nicht nachgewiesen war (Antimon dagegen massenhaft; Arsen etwas; Wismuth spärlich oder nicht).

Wolframit (!) ist dagegen in den Kapnik-Gängen angetroffen (hier gelegentlich in guten Krystallen), weiter auch in dem naheliegenden Feld von Felsöbanya.

[12]) In Schemnitz nimmt der Bleiglanz ungefähr dieselbe Stellung ein wie z. B. bei Freiberg und bei Clausthal; so enthält das Werkblei in Schemnitz ungefähr $^2/_3$ Proc. Silber, in Freiberg durchschnittlich $^1/_2$—$^2/_3$ Proc., in Clausthal freilich weniger (aber mehr in Andreasberg).

intermediären oder basischen Eruptivgestein besteht — zu dem sogenannten Propylit[13]), der übrigens in zahlreiche Unterabtheilungen zerfällt. Dieser Propylit bildet bekanntlich eine pathogene Umwandlungsstufe, in der Regel mit reichlicher Neubildung von Chlorit, Talk und lettigen Substanzen, nebst Kalkspath und auch gern unter Zufuhr von Schwefelkies und anderen geschwefelten Erzen. Dies beweist, dass die auf den Gangklüften circulirenden Lösungen in den meisten Fällen reich an Kohlensäure und an Schwefelverbindungen ($H_2 S$ u. s. w.) gewesen sind. — Ausnahmsweise, wie zu Verespatak in Siebenbürgen, hat auch eine Verkieselung des Nebengesteins stattgefunden.

Leider ist die Propylitisationsmetamorphose, mit gleichzeitiger Berücksichtigung zahlreicher Vorkommen bisher nicht genügend erforscht; zukünftige Untersuchungen werden uns hoffentlich die Natur der auf den Gangklüften circulirenden Lösungen ganz gut angeben können.

5. Die jungen Gold- und Silbererzgänge nähern sich in gewissen Beziehungen den jungen Quecksilbervorkommen. — So sind auch die letztgenannten an jüngere Eruptivgesteine geknüpft; auch hier ist Quarz das wichtigste Gangmineral, dann folgen Carbonspäthe, während andrerseits Fluormineralien in der Regel vollständig fehlen. Weiter ist das oft reichliche Auftreten von Arsen- und Antimonmineralen auch auf den Quecksilberlagerstätten ganz bemerkenswerth. Noch wichtiger ist es, dass die jungen Gold-Silberlagerstätten einerseits und die jungen Quecksilberlagerstätten andrerseits gelegentlich, obwohl nicht sehr oft, in örtlicher Vergesellschaftung auftreten; ausnahmsweise sind sie auch durch Uebergänge mit einander verknüpft[14]).

[13]) Der Name Propylit beruht bekanntlich auf einem Missverständniss, da man das Gestein in Ungarn anfangs für ein selbständiges Eruptivgestein hielt, und zwar von älterer Eruptionszeit als die übrigen tertiären Eruptivgesteine. — Eine zutreffendere Bezeichnung, welche das Wesen der Umbildung kurz angiebt, wäre ganz wünschenswerth.

[14]) Die recente Quecksilberlagerstätte Steamboat Springs in Nevada liegt nur ungefähr 10 km von dem berühmten Comstock lode (ebenfalls mit recenten Thermen) entfernt; und in den jüngeren Bergketten in Mexico und Peru begegnen wir mehrorts Lagerstätten von Quecksilber nahe an denjenigen von Gold-Silber. — Was die Uebergänge zwischen den zwei Gruppen anbetrifft, so bemerken wir, dass ein kleiner Gold- und Silbergehalt sich auf einigen der nordamerikanischen Quecksilberlagerstätten, so z. B. zu Knoxville, Sulphur Bank und Steamboat Springs findet; und eine Grube, Manzanita, ist „bisweilen auf Gold und bisweilen auf Quecksilber bearbeitet worden“ (Becker). Auch treffen wir ziemlich viel Zinnober auf einigen jüngeren Silbervorkommen, so in der Barcelona-Grube, Nevada: ein Zinnober- und Pyrargyrit-Gang findet sich im Andesit, in Calistoga, Californien; bei Huitzuco in Mexico u. s. w.

Die zwei grossen Lagerstättengruppen zeigen so in genetischer Beziehung mehrere gemeinschaftliche Züge; doch dürften die chemischen Processe, welche zu der Bildung der zwei Arten von Lagerstätten geführt haben, nicht unwesentlich von einander abgewichen sein; es mag in dem einem Falle namentlich Quecksilber und in dem anderen namentlich Gold-Silber concentrirt worden sein.

Dass alle die hier besprochenen Erzgänge nicht durch Auslaugen des unmittelbar angewendeten Nebengesteins — also nicht durch eine Lateralsecretion (in der eigentlichen Bedeutung des Wortes) — entstanden sind, halte ich für so sicher, dass ich es nicht für nöthig ansehe, dies in dieser ganz kurzen Besprechung näher zu erörtern.

Auch scheint es mir nicht möglich, weder die jungen Quecksilber- noch die jungen Gold-Silberlagerstätten, mit denen wir uns hier namentlich beschäftigen, dadurch zu erklären, dass die Metallmengen der Erzgänge durch Thermalwasser aus den verschiedenen festen Gesteinen, welche die Lösungen durchströmten, ausgezogen sein sollten. In diesem Falle wären Gänge völlig verschiedener Natur zu erwarten, während wir — selbst wenn die Gänge, wie bei Nagyag, Schemnitz, Kremnitz, Comstock, Cripple Creek, Potosi u. s. w., in verschiedene Unterabtheilungen zerfallen — doch immer viele gemeinschaftliche Züge nachweisen können. — Es scheint natürlicher, die Abhängigkeit unserer Erzgänge von den jüngeren Eruptionen unmittelbarer zu erklären, nämlich dadurch, dass das stoffliche Material der jungen Gold-Silber- — wie auch der Quecksilber- — Lagerstätten aus den Eruptivmagmen selber extrahirt worden ist.

Wir werden versuchen, diese „working hypothesis“ etwas näher zu erläutern.

In Anbetracht der Mineralcombination und der pneumatolytischen Umbildung des Nebengesteins, die uns eine Vorstellung von der chemischen Natur der auf den Gangspalten circulirenden Lösungen giebt, müssen wir bei den Zinnstein- und den Apatitganggruppen als den eigentlichen Trägern der gesammten erzbildenden Processe, darunter auch der magmatischen Extractionsprocesse, an Flusssäure und Salzsäure denken; hierdurch scheint man auch die chemisch-mineralogische Natur der betreffenden Gänge ganz gut erklären zu können (siehe oben S. 414). Bei der Bildung der jüngeren

Gold- und Silbergänge sind aber, im Hinblick auf die ganze Metall- und Mineralcombination der Gänge wie auch auf die Umbildung des Nebengesteins, diese Halogensäuren ausgeschlossen — jedenfalls haben sie nicht den entscheidenden Einfluss ausgeübt —; vielmehr muss man hier namentlich an Sulphide, und zwar besonders an Sulphosalze, wahrscheinlich in Verbindung mit Kohlensäure denken. — Es scheint ganz natürlich anzunehmen, dass im Magma aufgelöstes Sulphid (z. B. Alkalisulphid) unter gewissen chemisch-physikalischen Bedingungen — von anderer Natur als bei der Entstehung der Nickel-Magnetkiesaussonderungen — zu der Bildung von Sulphosalzen Veranlassung geben muss und dass hierdurch einerseits namentlich Arsen, Antimon, Wismuth[15]) nebst Zinn und Gold und andrerseits namentlich Silber, Quecksilber u. s. w. dem Magma entzogen werden müssten. In dieser Weise könnte man auch die Secretion des Tellurs (und Selens), aus den Silicatschmelzflüssen erklären.

Die Ursache der stark wechselnden Verhältnisse zwischen den verschiedenen Metallen auf den Erzgängen möchte vielleicht die sein, dass die Natur der magmatischen Extractionsprocesse durch verschiedene, sowohl chemische, wie physikalische Factoren beeinflusst worden sein könnte; ein weiterer Grund könnte die verschiedene Zusammensetzung der Magmabassins sein; auch könnten schon auf dem Wege zu den jetzigen Erzgängen einige Metalle ausgefällt worden sein.

Als ein Moment von hervorragender Bedeutung für die Erklärung des Silbers auf den Erzgängen — und zwar besonders auf den Kalkspathgängen — dürfen wir erwähnen, dass Silbercarbonat in kohlensäurehaltigem Wasser löslich ist (als $AgHCO_3$), und zwar noch leichter löslich als Kalkbicarbonat[16]). — Bei Gold betonen wir namentlich die Löslichkeit als Alkalisulphosalz, als Aurat[17]), in mässig verdünnten Lösungen von Natriumsilicat (und von Natriumcarbonat) und von Ferrisulphat[18]).

Der schliessliche Absatz des Erzes auf den jungen Gold- und Silberlagerstätten mag in grossen Zügen, wenn auch nicht in den Einzelheiten durch das durch die recenten Quecksilberlagerstätten Sulphur Bank und Steamboat Springs gegebene Bild veranschaulicht werden.

[Schluss folgt].

[15]) Wir erinnern hier daran, dass Gold — in ähnlicher Weise wie Arsen, Antimon und Zinn (SnS_2) — auflösliche Alkalisulphosalze bildet; beim Schmelzen mit einem höherem Sulphide der Alkalimetalle entsteht Goldsulphid.

[16]) Siehe hierüber Ch. A. Münster: Kongsberg ertsdistrikt, 1894 (d. Z. 1895 S. 481; 1896 S. 102).

[17]) In einer paragenetischen Studie über die Goldvorkommen hebt H. Louis (Min. Mag. London, B. 10, 1893) hervor, dass die Lösungen, aus denen Gold auf den Gängen ausgefällt worden ist, das Gold als alkalisches Aurat und nicht als Chlorid geführt haben.

[18]) Ueber die Löslichkeit des Goldes — als Alkalisulphosalz, Aurat, Chlorid, in Eisenoxydsulphat (worin Silber sehr leicht löslich ist), in Lösungen von Natriumsilicat und von Natriumcarbonat, in Jodat u. s. w. — siehe d. Z. 1894 S. 13, 58, 203, 329; 1895 S. 217; 1896 S. 186, 221, 271. — Gold ist auch in schmelzenden Silicaten etwas löslich.

Referate.

Die schwedische Eisenerzindustrie.

(G. Nordenström. Iron and steel Institute. August 1898.)

Verbreitung der Eisenerze.

Das 15000 Quadratmeilen grosse Gebiet, in dem der Eisenerzbergbau umgeht, erstreckt sich vom südlichen Theile des bottnischen Meerbusens und dem nördlichen Theile der Ostsee im O bis zum Wenernsee und dem Klar Elf im W. Im S überschreitet diese Zone in der Regel den Gothacanal nicht und im N endet sie mit der Provinz Dalecarlien. Die einzige grosse Eisenerzlagerstätte, welche südlich von diesem gewaltigen Bergwerksdistrict liegt, ist der Taberg, ungefähr 11 km südlich vom Vettersee.

Nördlich von dem District giebt es ausser in der im äussersten N des Landes liegenden Grafschaft Norbotten keine bedeutenden Eisenerzvorkommen. Hier finden wir die weltberühmten Kirunavara-Luossavara- (vgl. d. Z. 1898 S. 254 u. 423) und Gellivara- (vgl. d. Z. 1898 S. 328) Lagerstätten, von denen namentlich die erste einen Eisenreichthum besitzt, der sie zu einer der bedeutendsten Gruben der Welt macht. Ausser diesem Vorkommen finden sich Eisenerze bei Routivare und Svappavara u. s. w. Alle diese Vorkommen liegen nördlich vom Polarkreise, und aus Mangel an Verkehrswegen hat bis in die jüngste Zeit kein ausgedehnterer Bergbau hier stattgefunden. Heute werden nur die

Gellivaragruben ausgebeutet, da sie durch eine Eisenbahn mit dem Hafen von Luleå verbunden sind; im vergangenen Jahre betrug die exportirte Förderung 815 795 t. Dieser Export wird zweifelsohne im Laufe der Jahre noch grösser werden, da Aussicht vorhanden ist, die Luleå-Gellivara-Eisenbahn über Kirunavara-Luossavara nach dem norwegischen Hafen Ofoten auszudehnen, welcher das ganze Jahr hindurch frei von Eis ist (vgl. d. Z. 1898 S. 254).

Neben diesen sogenannten „Bergerzen“ der älteren Formationen werden die Seeerze in grösserer Ausdehnung besonders in der Provinz Smaland gefunden; sie finden sich aber auch in Vermland, Dalecarlien und anderen Provinzen. Die Production ist nie sehr gross gewesen und hat besonders in der letzten Zeit ganz bedeutend abgenommen, so dass sie heut kaum noch von Belang ist.

Die Art des Auftretens der Eisenerze. Im Allgemeinen bilden sie Lager, nur selten Gänge oder unregelmässige Massen. Die Lager finden sich gewöhnlich in Gesteinen der archäischen Formation in Gneiss, Hälleflintgneiss (Granulit), Hälleflint (Petrosilex) und Kalk. Die meisten Vorkommen liegen in der Granulitregion, und zwar kommen in ihr die reinsten und besten Erze, die von Dannemora, Bisberg, Norberg, Grängesberg, Striberg, Stripa, Persberg u. s. w., vor. Die Eisenerzlagerstätten im Gneissgebiet sind gewöhnlich kleiner; unter ihnen sind die in der Provinz Södermanland zu erwähnen; das Vorkommen von Kantorp ist hier von bedeutender Ausdehnung. Charakteristisch ist weiter für die Lagerstätten, dass sie gewöhnlich eine linsenförmige Gestalt haben; in der Regel stimmen sie im Streichen und Fallen mit dem Nebengestein überein, mit dem sie gleichzeitig entstanden zu sein scheinen. Dass diese Annahme richtig ist, beweisen die Lagerarten, die zum grössten Theil ganz verschieden sind von den mit Erzen auf Gängen brechenden Mineralien; man findet nämlich Pyroxen, Amphibol, Epidot, Feldspath, Granat, Talk, Chlorit, Apatit, Kalkspath, Quarz.

Selten tritt nur eine einzige Linse auf, meist kommen viele vor, ein oder mehrere parallele Reihen bildend. Die Linsen jeder Reihe sind häufig so angeordnet, dass jede mehr oder weniger von der Längsrichtung der vorhergehenden abweicht. Da sie im Streichen und Fallen mit dem Nebengestein übereinstimmen, machen sie auch dessen Biegungen und Faltungen mit, in Folge dessen sind concave und sattelförmige Lagerstätten häufig, die dann mehr oder weniger denudirt sind. Die Mächtigkeit der Vorkommen schwankt sehr, sowohl wegen der linsenförmigen Form als auch wegen der secundären Gestaltsveränderungen. Am grössten ist die Mächtigkeit bei den berühmten norbottischen Lagerstätten. In Kirunavara schwankt sie zwischen 35 und 150 m, in Gellivara erreicht sie 70 m. Unter den Erzen Centralschwedens ist das Vorkommen der Grängesberggrube mit 90 m am mächtigsten, in den anderen Gruben beträgt die Mächtigkeit 12—35 m. Wenn die Lagerstätte 2 m mächtig ist, wird sie noch als bauwürdig angesehen. Auch was die Längenausdehnung des Erzfeldes anbelangt, steht Norbotten an der Spitze. Die grosse stockförmige Kirunavara-Lagerstätte hat eine ununterbrochene Länge von 3500 m, und in dem angrenzenden Luossavarafeld dehnt sich der Erzkörper bis 1500 m ununterbrochen aus. In dem ebenfalls in Norbotten liegenden Gellivara-Erzberge giebt es zwar keine Linse von solcher Ausdehnung wie die Kirunavara-Lagerstätte, aber die Gesammtlänge der Erzlinsen und des dazwischen liegenden tauben Gesteins beträgt 7000 m.

In den so lange in Betrieb befindlichen Gruben Centralschwedens giebt es keine solchen ausgedehnten Erzvorkommen wie in Kirunavara. Die hervorragendsten Gruben sind in dieser Beziehung die von Norberg und Grängesberg, die Lagerstätten der ersteren sind 1200, die der letzteren im Maximum 1000 m lang. Linsen von 200—300 m Länge finden sich in mehreren Gruben. Ziehen wir die Gesammtlänge des Erzfeldes in Betracht, so finden wir die Länge bei Norberg zu fast 20 000, die von Grängesberg einschliesslich Lomberg zu 4000, die von Riddarhyttan zu 3500 und die des weltberühmten Dannemora-Erzfeldes zu 2000 m.

In der Fallrichtung sind die Eisenerzlagerstätten bis zu 400 m Tiefe bekannt geworden, so die Asboberggrube in Nerike (Verticaltiefe 280 m). Die grösste verticale Tiefe erreichten Taberg in Wermland (355 m) und Dalkarlsberg in Nerike (330 m). In der Marnäsgrube, im Grängesberg-Erzfeld, hat man in der Fallrichtung bis 350 m (285 m verticale Tiefe) gearbeitet. Keine andere Grube, auch wenn sie seit den urdenklichsten Zeiten gebaut worden ist, hat diese Tiefe erreicht. Was nun das Aushalten der Eisenerzlagerstätten nach der Tiefe anbelangt, so konnte man keine Abnahme bei diesen tiefgebauten Gruben constatiren; gewöhnlich war die Mächtigkeit dieselbe wie in oberen Teufen.

Der Erzvorrath Schwedens.

Die Bemerkungen über die Ausdehnung und Mächtigkeit der Eisenerzlagerstätten ge-

nügen, um zu zeigen, was für grosse Vorräthe Schweden hat. Die folgende Tabelle giebt in Quadratmetern den Horizontalquerschnitt der wichtigsten schwedischen Eisenerzlager an.

Name der Grube	Grösse des Horizontalquerschnitts in qm	Verhältniss des reinen Erzes zum anstehenden in Proc.
Kirunavara-Luossavara	430 000	—
Routivare	300 000	—
Taberg (Smaland)	260 000	—
Gellivara	200 000	61,30
Grängesberg	90 000	69,80
Svappavara	38 000	—
Norberg	30 000	59,44
Dannemora	12 250	57,46
Striberg	9 200	60,76
Persberg	7 100	61,78
Stripa	6 000	45,00
Kanntorp	6 000	62,70
Nordmark	5 000	59,70
Strassa	4 700	53,20
Pershyttan	3 200	42,67
Fimmossen	2 900	82,30
Dalkarlsberg	2 870	61,80
Sköttgrufvan	2 780	56,80
Bisberg	2 000	—
Andere Eisenerzgruben	62 000	—
	1 474 000	ungefähr 60,00

Da die meisten der schwedischen Eisenerzlagerstätten sehr steil stehen, geben diese Zahlen der ersten Reihe ein ziemlich genaues Bild von der Grösse der Erzvorkommen, die der zweiten ermöglichen es, die Erzmenge für jeden Meter Tiefe auszurechnen.

Eruptivgesteinsgänge und Verwerfungen. Sehr häufig werden die Lagerstätten von Gängen durchschnitten, die theils von Eruptivgestein, theils von den verschiedensten Mineralien mit Erz- und Nebengesteinsbruchstücken ausgefüllt sind. Die Eruptivgesteine sind Pegmatite, Diorite und Diabase.

Die Mächtigkeit der gewöhnlich die Lagerstätte nicht verwerfenden Gänge beträgt 60 m und mehr. Verwerfungen von 150 oder 180 m treten dagegen ein, wenn das Erzvorkommen von Mineralgängen mit Talk- oder Chloritfüllung geschnitten wird.

Eisenerzgänge und regelmässige Massen. Nur wenige Vorkommen gehören zu dieser Gruppe, unter anderen einige an Gabbro- und Hyperitgesteine gebundene. Das berühmteste dieser Vorkommen ist der Taberg, 11 km südlich von Jönköping (Smaland), ein 150 m breiter und ungefähr 900 m langer Erzberg. Analog sind die Eisenerzvorkommen im Hyperit bei Langhult in derselben Provinz und bei Ransberg in Westergothland. Streng genommen giebt es in Schweden nur einen echten Eisenerzgang, der bei Hesselkulla in Nerike gebaut wurde, er setzt im Urgranit auf.

Natur und Zusammensetzung der Erze.

Die Mineralien, aus denen das sogenannte Bergerz besteht, sind meist Magnet- und seltener Rotheisen. Von der genannten Eisenerzproduction im Zeitraum 1891—1895 waren ungefähr 83 Proc. Magnet- und 17 Proc. Rotheisen. Gewöhnlich bildet eines von beiden die Hauptmenge des Erzes, doch enthält eine grosse Zahl von Eisenerzlagerstätten eine innige Mischung beider Mineralien, bei der man nicht ohne Weiteres sagen kann, ob Magnet- oder Rotheisen vorliegt. Neben diesen Erzen kommt in inniger Mischung Quarz, Feldspath, Chlorit, Pyroxen, Amphibol, Talk, Epidot, Granat, Serpentin und Apatit vor. Quarz findet sich besonders gern mit Rotheisen vergesellschaftet. Manche Eisenerze sind durch ihren Kalkreichthum charakterisirt; sie kommen gewöhnlich nicht in grossen Massen vor und werden als Flussmittel andern Eisenerzen zugeschlagen. Ohne Zuschlag verschmolzen werden die Erze, deren Lagerart aus Pyroxen, Amphibol, Granat u. s. w. besteht. Eine dritte Art bilden die kieselsäurereichen sogen. trockenen Erze.

Nach der verschiedenen chemischen und mineralogischen Zusammensetzung des Erzes und der Lager- und Gangarten unterscheidet man folgende Gruppen:

1. Hauptsächlich von Quarz und Feldspath begleitete Erze; meist Rotheisen.
2. Apatitreiche Magnet- und Rotheisenerze.
3. Pyroxen-, Amphibol- und Granaterze; meist Magneteisen.
4. Kalk- und manganreiche Erze; meist Magneteisen.
5. Titanhaltige Erze; ausschliesslich Magneteisen.

Die 4 ersten Gruppen kommen nur auf Lagern vor, die fünfte Gruppe dagegen bildet magmatische Ausscheidungen und weicht in vielen Beziehungen von den gewöhnlichen schwedischen Erzen ab. Die besten Beispiele für sie bilden der Taberg in Smaland und die Vorkommen von Routivare in der Grafschaft Norbotten. Das Tabergerz besteht hauptsächlich aus Magneteisen und braunem Olivin mit geringer Beimischung von körnigem Plagiokas; man bezeichnet es daher kurzweg als Magnetit-Olivinit. Der Eisengehalt beträgt 30 und der Titangehalt 6 Proc., dazu kommt eine geringe Vanadinmenge. Das Routivareerz setzt sich zusammen aus titanhaltigem Magnetit, Ilmenit, Spinell, Olivin, Pyroxen und accessorischem Magnetkies. Man bezeichnet das Gestein als Magnetit-Spinellit; Eisen 48—52, Titansäure zwischen 11 und

oc. Betrachtet man die oben angeführten Gruppen im Ganzen, so findet man, der Eisengehalt zwischen 30 und 70 Proc. ankt, gewöhnlich aber 50—60 beträgt. Erze der vierten Gruppe, selbst wenn icht mehr als 20 Proc. Eisen enthalten, tzt man als Zuschlag zu reichen quarznden Erzen.

ewöhnlich enthalten die schwedischen sehr wenig Phosphor. Am bekanntesten ı ihren geringen Gehalt sind die Danneerze mit nur 0,002—0,003 Proc. und Erze von Bisberg, Persberg, Rishöjdberg Klackberg (in Norberg), deren Phosphor-t zwischen diesem Minimum und einer s höheren Grenze 0,05 schwankt. Ein l der Erze von Grängesberg, Gellivara Kirunavara hat 0,1—1,5 Proc., doch es hier auch Erze mit viel mehr Phos-

Die meisten quarzreichen Rotheisen- und ein bedeutender Theil des Magnets sind frei von Schwefel; aber die meisten edischen Eisenerze sind so innig gemengt Schwefelkies- und anderen Sulfiden, dass nur nach sehr sorgfältiger Röstung ein efelfreies Gusseisen erzeugen kann. Als viel manganhaltiger Erze sind zu erwähnen von Langvik (Dalecarlien) mit 10 Proc. anprotoxyd, die Klackbergerze im Nor-istrict (Westmanland) mit 7 Proc., das der Penning-Grube (Gestrikland) mit 12 4 Proc. und das Erz von Svartberg mit 20 Proc.

ie Erforschung von Eisenerzlagerten durch Diamantbohrungen.

rössere Bohrungen sind nur in wenigen n ausgeführt worden. Bei der grossen gkeit der schwedischen Erze und Gesteine ıt man auch mit Bohrlöchern mit engem hmesser in bedeutendere Tiefen. Seit sind von der schwedischen Diamant-esellschaft in Stockholm auf den Erz-n Bohrlöcher von einer Gesammttiefe 30 000 m ausgeführt worden, davon ıen 4000 m allein auf das Jahr 1897. ag wenig Länder geben, welche derartige endungen für ihren Bergbau machen. Bohren geschieht z. Th. durch Hand-b, z. Th. mit Petroleum- oder Elek-toren, deren Anwendung namentlich en letzten Jahren immer ausgedehnter . Das Bohrgestänge besteht aus Stahl-n von 2 m Länge, 33 mm äusserem und m innerem Durchmesser. Der Durch-r des Bohrlochs beträgt 35 mm. In in von mittlerer Härte bohren die ıinen bei Handbetrieb 1,0—1,5 m in unden, bei Petroleum- oder elektrischem eb 2—3 m in derselben Zeit. Die Kosten betragen bis zu einer Tiefe von 60 m 15 Kronen pro m; für bedeutendere Tiefen berechnet man 22 Kronen. Die grösste erreichte Tiefe beträgt 150 m, sie ist vollkommen ausreichend für den beabsichtigten Zweck.

Die Eisenerzproduction.

Die Gesammtproduction betrug 1895 1 901 971 t; 1896 2 038 094 t und 1897 2 086 119 t. Der Aufschwung der schwedischen Eisenerzproduction begann 1892 und ist hauptsächlich dem ausgedehnten Bergbau von Gellivara und Grängesberg zu verdanken. 1897 producirte Gellivara 623 110 und Grängesberg 652 977 t, zusammen also 1 276 087 t. Diese beiden Erzfelder lieferten also allein 61,17 Proc. der gesammten schwedischen Eisenerzproduction. Es folgen dann die Norberggruben mit 137 897 t; die beiden Erzfelder Dannemora und Striberg ergaben 46 890 bezw. 35 977 t, und die vier Gruben Persberg, Stripa, Sköttgrufvan und Dalkarlsberg ergaben zwischen 25 000 und 32 000 t. In allen andern Gruben erzielte man weniger als 20 000 t. Bei der schwedischen Eisenerzproduction in alter und neuer Zeit ist erwähnenswerth, dass sie niemals das Maass erreichte, welches sie nach den Erzvorräthen erreichen kann. Trotz der hohen Erzpreise bewegt sich der Bergbau auch heut noch in bescheidenen Grenzen; man kann sich hiervon leicht überzeugen, wenn man die durch eine Jahresproduction nothwendige Vertiefung der Gruben bedenkt. Obgleich die werthvollsten Gruben 300—500 Jahre im Betriebe sind, haben sie keine bedeutende Tiefe erreicht. Nur zwei Gruben — Taberg in Wermland und Dalkarlsberg in Nerike — sind 360 bezw. 330 m tief; in 12 Gruben schwankt die Tiefe zwischen 200 und 275 m, in 52 Gruben zwischen 100 und 200 m, alle übrigen sind weniger als 100 m tief[1]).

Die Eisenerzlagerstätten von Kirunavara und Luossavara. (Hjalmar Lundbohm: On the iron ore deposits of Kiirunavaara and Luossavaara. Iron and Steel Institute. August 1898.)

Die beiden Lagerstätten kennt man seit dem Beginn des 18. Jahrhunderts. Obgleich schon im Jahre 1770 Pläne für den Bergbau und die Hüttenanlagen ausgearbeitet

[1]) Ueber schwedische Eisenerzlagerstätten siehe auch ausser den in dem Referat genannten folgende Stellen dieser Zeitschrift: Entstehung 1893 S. 434; Eisenerzgewinnung 1894 S. 62; Eisenerzvorräthe 1894 S. 358, 1898 S. 116; Titaneisen 1894 S. 384; Tiefe der Gruben 1898 S. 115; Eisen- u. Phosphorgehalt 1898 S. 115; Production für 1896 1898 S. 115; Gellivaraausfuhr 1898 S. 117.

wurden, nahm man den Betrieb nicht in Angriff, scheint überhaupt die Lagerstätte ganz und gar vergessen zu haben. Kirunavara lieferte schon 1764 Erz; die Förderung war aber noch Ende der 50er Jahre minimal; sie erreichte kaum 100 t. Erst zu Beginn der 80er Jahre, als die Bahn von Luleå bis nach dem Ofoten-Fjord concessionirt worden war, begann man sich mit dem Gedanken zu beschäftigen, den Grossbetrieb einzuführen. Da die Gesellschaft aber die Concessionsbedingungen nicht erfüllte, wurde ihr die Concession entzogen, nachdem die Bahn von Luleå nach Gellivara vollendet worden war. Zu Beginn der 90er Jahre bildete sich die jetzige Luossavara-Kirunavara Company, Limited, die einen Theil ihres Eigenthums später an die Gellivara Malmfält Company, Limited, abtreten musste. Da im Jahre 1896 im schwedischen Parlament der Entschluss gefasst wurde, innerhalb der nächsten fünf Jahre eine Bahn von Gellivara bis zur norwegischen Grenze zu bauen, so wird in absehbarer Zeit damit begonnen werden, die reichen unterirdischen Schätze von Kirunavara und Luossavara zu heben.

Eine erschöpfende Untersuchung der in Frage stehenden Eisenerzvorräthe wurde zuerst im Jahre 1875 ausgeführt auf Veranlassung der schwedischen geologischen Landesanstalt. Im Jahre 1889 wurde eine sehr genaue Karte der Grubenfelder im Maassstabe 1 : 1600 von S. R. Wibel angefertigt und 1890, 1896 und 97 hatte Lundbohm Gelegenheit, genaue Untersuchungen anzustellen (vergl. auch d. Z. 1898 S. 254).

Kirunavara und Luossavara liegen 2° 10′ östlich von Stockholm und unter 67° 50′ nördlicher Breite ungefähr in der Mitte zwischen den Thälern des Kalixelf und des Torneelf.

Das Kirunavara-Gebirge (s. Fig. 108) besteht aus einem abschüssigen, ungefähr $2^1/_2$ Meilen langen Rücken, dessen höchster Punkt, Statsrådet genannt, 748,9 m Höhe über dem Meeresspiegel und 248,7 m über dem Spiegel des Sees Luossajarvi erreicht. Die übrigen Kuppen schwanken zwischen 82 und 239 m Seehöhe. Der allmählich abfallende Luossavara liegt auf der Nordseite dieses Sees und ist 229 m hoch.

Am ganzen Kirunavara-Gebirge entlang und am höchsten Punkte des Luossavara steht das Eisenerz fast ohne Deckgebirge an. An den Gehängen sind Erz und Nebengestein mit Moränenmaterial und geschichteten Kies- und Sandlagen bedeckt, während auf fast allen Seiten die Gebirge von Mooren umgeben sind. In den unteren Theilen sind



Eisenerz, unbedeckt — Eisenerz, durch magn. Beobachtung nachgewiesen — Porphyr und unerforschtes Gebiet — Sumpfiges Land

Fig. 108.
Die Eisenerzfelder von Kirunavara und Luossavara.

Bergrücken mit kräftigen Birken bestan-
während weiter oben die Vegetation
aus Moos und Zwergbirken besteht.
Das Erz tritt in lagerartigen Massen
chen Porphyren von verschiedener Zu-
nensetzung auf. Am östlichen Abhang
Luossavara wird der Porphyrdistrict von
n Complex östlich einfallender Conglo-
t- und Schieferschichten umgeben. Zwi-
n dem Conglomerat liegt in verschiede-
Horizonten reines Rotheisen, und manche
glomeratbänke enthalten Rotheisengerölle.
den Schiefern liegt Quarzitsandstein
bedeutender Mächtigkeit. Bei Kirunavara
nt neben einem 2800 m langen Erzkörper,
den Rücken des Gebirges bildet, eine
e kleinerer Erzlager vor, die mit dem
n nicht in Verbindung zu stehen scheinen.
südlichsten liegt das Erzlager Jägmästa-
die Entfernung von hier bis zum Luossa-
, auf der sich immer eine Eisenerzlager-
e an die andere reiht, beträgt 4745 m.
Die fast ganz aus zu Tage anstehendem
bestehende Ostseite des Gebirges ist in
Regel sehr steil; die Westseite dagegen
ach und der Porphyr bildet hier meist
Oberfläche. Da, wo das Erz den Ge-
rücken bildet, beträgt seine Breite nur
ahmsweise unter 100 m, häufig übersteigt
150 m und an dem Berge Geologen
gt sie sogar 255 m. Da das Einfallen
Erzkörpers nur gering ist, bleibt die
ute Mächtigkeit der Lagerstätte hinter
ben angegebenen Zahlen zurück. Früher
man ein Einfallen von 70—80° nach
, die Bohrungen des letzten Sommers
n jedoch ein bedeutend geringeres er-
ı. Sie wurden an drei verschiedenen
ten an den Bergen Vaktmästaren,
rådet und Professorn vorgenommen und
en ein Einfallen von 46—61½°. Bei
Bohrungen fand man das Einfallen
Hangenden mehrere Grad steiler als das
Liegenden. Die Mächtigkeit der Erz-
er schwankt nach den Untersuchungen
hen 34 und 152 m.
Der Oberflächenquerschnitt des Kiruna-
Erzfeldes ist auf 376 000 qm geschätzt
en, von denen 230 000 qm so gut wie
leckt sind, während man den übrigen
ict durch magnetische Beobachtungen
einige Bohrlöcher kennt. Eine genauere
hnung der Erzmenge konnte mit den
etzt bekannten Daten nicht vorgenom-
werden. Nach den bis jetzt angestell-
eobachtungen ist es klar, dass das Erz
dem See Luossajarvi ansteht. Die
mte Erzmasse schätzt man auf
0 000 cbm; nimmt man das spec. Gew.
5 an, so ist das Gewicht 215 000 000 t.

Die Erze von Kirunavara und Luossavara weichen in ihren Eigenschaften nicht nur von den Erzen Schwedens, sondern überhaupt von allen heut gebauten ab. Sie sind ausserordentlich hart und frei von accessorischen Mineralien ausser Apatit, der sehr reichlich vorhanden ist. Dreihundert Proben, die analysirt wurden, liessen folgende Erztypen unterscheiden:

1. Magnetit mit sehr wenig Phosphor und glänzendem, muscheligem Bruch ohne sichtbaren Apatit. Der Typus findet sich im Berge Vaktmästaren und in der Nachbarschaft von Grufingeniören. Die Phosphormenge in 14 verschiedenen Proben schwankte zwischen 0,004 und 0,079 Proc.; in der Regel ist sie unter 0,05.

2. Magnetit mit sehr wenig Phosphor und etwas Rotheisen kommt im Professorn und im südlichen Theile vom Landshöfdingen vor. Das Erz sieht sehr verschieden aus. Mitunter ist es fest und frei von Unreinigkeiten; an einigen Stellen enthält es kleine Talknester, an noch anderen mit Eisenoxyd ausgekleidete Hohlräume, welche das Erz porös erscheinen lassen. In grossen Tiefen ist es compact und enthält mit Kalkspath ausgekleidete Risse. Der Phosphorgehalt ist sehr niedrig, schwankt aber stark, gewöhnlich beträgt er zwischen 0,05 bis 0,8 Proc.

3. Erz mit mittlerem Phosphorgehalt und stahlähnlichem Bruch. Es wiegt in dem östlich vom Bergmästaren liegenden Thale vor und findet sich im Statsrådet, Kapten und im nördlichen Theile vom Landshöfdingen. Es scheint sehr rein zu sein; die kleinen mit Apatit gefüllten Spalten können aber immerhin den Phosphorgehalt auf mehrere Zehntel bringen.

4. Hochgradig phosphorhaltiger Magnetit mit Apatit in Nestern und Linsen ist bei weitem das gewöhnlichste Erz in Kirunavara. Der grösste Theil der Hügel Grufingeniören, Statsrådet, Bergmästaren, Direktören, Pojken und Kapten und ein bedeutender Theil vom Landshöfdingen, Professorn und Jägmästaren besteht aus diesem Erz. Seine Structur und Zusammensetzung sind sehr verschieden. Der Apatit in ihm tritt bald in kleinen Körnern oder als feines Netzwerk dünner Aederchen oder in bis 15 m mächtigen Linsen auf. Er besteht gewöhnlich aus sehr feinen Krystallen und ist immer frei von Eisenerz und anderen fremden Bestandtheilen. Die Analyse einer Probe aus einer dicken Linse des Hügels Direktören ergab 40,09 Proc. Phosphorsäure entsprechend 96 Proc. reinem Apatit. Leider ist die Vergesellschaftung mit dem Erz so

innig, dass nur ein sehr kleiner Theil des Apatits rein ausgesondert werden könnte.

Der Phosphorgehalt des Erztypus 4 ist sehr verschieden. Im Grufingeniören schwankt er zwischen 0,4 und 2,9, im Geologen zwischen 0,6 und 3, im Statsrådet gewöhnlich zwischen 2 und 4, im Bergmästaren zwischen 0,7 und 5, im Direktören zwischen 2 und 3, im Kapten zwischen 0,1 und 3 und im Landshöfdingen meist zwischen 1 und 3, doch giebt es hier auch Proben mit 0,5 und 0,7.

5. Hoch phosphorhaltiges Erz mit fein vertheiltem Apatit kommt hauptsächlich in der unmittelbaren Nachbarschaft der Hügel Gufingeniören, Geologen und Statsrådet vor. Es besteht aus sehr verschieden aussehenden dünnen Lagen mit meist grauschwarzem, mattem Bruch. Gewöhnlich ist der Apatit so fein vertheilt, dass man die einzelnen Körnchen mit blossem Auge nicht erkennen kann. Der Phosphorgehalt ist immer unter 2,5 Proc.

Von vornherein kann man sagen, dass die Erzqualität auch in der Tiefe ebenso sein wird wie an der Oberfläche. Bei den Diamantbohrungen fand man z. B., dass das Erz von Vaktmästaren, welches am Ausgehenden sehr rein ist, auch in der Tiefe sehr wenig Phosphor enthält, nur direct am Liegenden wird es von fein vertheiltem Phosphor grau.

Im Allgemeinen wurde festgestellt bei der Analyse von 108 Proben, dass der Phosphorgehalt wie folgt schwankt:

Phosphorgehalt	Zahl der Proben
0,05 oder weniger	18
0,05—0,1	18
0,1 —0,8	25
0,8 —1,5	15
1,5 —6,0 oder mehr	32

In Bezug auf den Eisengehalt kam man zu folgenden Resultaten bei 171 Proben von 109 Stellen:

Eisengehalt in Proc.	Zahl der Proben
40—45	7
50—60	12
60—67	23
67—69	26
69—70	25
mehr als 70	16

Bei mehr als 60 Proc. aller Fundstellen enthielt also das Erz mehr als 67 Proc. Eisen.

Es ist klar, dass bei einer so wechselnden Zusammensetzung des Erzes über seine Qualität im grossen Ganzen erst etwas Genaueres gesagt werden kann, wenn der Bergbau eine längere Zeit betrieben worden ist. Die Analysen ergeben aber jetzt schon als sehr bemerkenswerthes Resultat, dass Erze mit weniger als 0,05 Proc. und zwischen 0,05 und 0,1 Proc. Phosphor in ausreichender Menge getrennt gewonnen werden können im Vaktmästaren und in den südlichsten Theilen vom Landshöfdingen und Professorn. Natürlich ist die Quantität dieses werthvolleren Erzes bedeutend geringer als die des phosphorreichen. Die Hauptmenge des Kirunavara-Magnetits enthält mehr als 0,8, im Allgemeinen 1—2 Proc. und nicht selten 3—4 Proc. oder mehr Phosphor.

Da Einschlüsse des Nebengesteins oder andere Lagerarten sehr selten sind, so werden bei dem Bergbau nur wenig Berge gewonnen werden.

Der Schwefelgehalt im Erz beträgt in wenigen Analysen 0,1 Proc., an anderen Stellen aber nur 0,088 Proc. oder gar 0,02 Proc. Der Titangehalt schwankt zwischen 0,32 und 0,95 und der Magangehalt ist sehr niedrig, da er 0,32 nicht übersteigt.

Infolge der ausserordentlichen Festigkeit des Erzes bohrt es sich sehr schlecht. Diese Schattenseite wird aber mehr als aufgehoben durch die Eigenschaft, sich leicht schiessen zu lassen. Ein anderer Vortheil seiner Härte ist die geringe Grusbildung. Die Art und Weise des Auftretens des Apatits macht es leider unwahrscheinlich, durch Separation ein phosphorärmeres Eisen herzustellen.

In Luossavara (s. Fig. 108) ist das Eisenerz viel weniger bekannt, da das Ausgehende meist bedeckt ist. Durch magnetische Beobachtungen wurde aber festgestellt, dass der Erzkörper nicht unmittelbar mit dem von Kirunavara zusammenhängt. Er beginnt an einem Punkte nördlich vom Ufer des Luossajarvi und erstreckt sich auf eine Länge von 1200 m. Seine Mächtigkeit scheint zwischen 30 und 55 m zu schwanken. Eine Diamantbohrung am Südende der Lagerstätte zeigte das Einfallen des Hangenden zu 81° 40′ und das des Liegenden zu 70° nach O, so dass die Mächtigkeit anscheinend nach der Tiefe zu abnimmt.

Am Gipfel des Luossavararückens stehen 5000 qm Erz zu Tage an; an der Südseite, wo man die Ausdehnung des Erzkörpers durch magnetische Beobachtungen festgestellt hat, ist das Erzgebiet auf 26400 und auf der Nordseite auf 22750 qm berechnet worden. Die letzgenannte Zahl ist aber sehr ungenau. Bei diesen Berechnungen sind kleine Abweichungen des Compasses im nördlichsten Theile des Feldes und an der Westseite des Erzkörpers nicht berücksichtigt worden. Das Vorkommen von sehr phosphorreichem Magnetit, welches vor ungefähr 10 Jahren östlich

vom Gipfel des Gebirges in der Nähe der Grenze der Rotheisen führenden Schiefer aufgefunden wurde, ist noch sehr unvollkommen erforscht, es soll hier nicht weiter in Frage kommen.

Geht man von der Annahme aus, dass der Erzkörper sich nach der Tiefe auskeilt, so würde die gesammte Erzmasse des Luossavara über dem Seespiegel 3 864 000 cbm betragen, das sind 18 Millionen t, das spec. Gew. des Erzes zu 4,7 gerechnet.

Die grosse Masse des Luossavara-Erzes ist, soweit man bis jetzt weiss, phosphorarm und sehr analog dem Erztypus 2 von Kirunavara. Sie besteht aus festem Magnetit, stellenweise aus Magnetit mit Rotheisen, mitunter mit glänzendem Bruch. Oft enthält das Erz so viel mit Eisenoxydhydrat ausgekleidete Hohlräume, dass es ganz porös erscheint.

Neuere Untersuchungen haben ergeben, dass das Luossavaraerz stellenweise reichlicher Apatit in Form von Körnern oder als feine Imprägnation enthält. Im südlichen Theile des Erzfeldes fand man in einem Versuchsschacht dicht am Liegenden ein graues Erz mit 6 Proc. Phosphor, während am Hangenden im selben Schacht ein schwarzes, glänzendes Erz vorkommt mit nur 0,344—0,074 Proc. Phosphor. An einer anderen Stelle zeigte das Erz 0,039—0,265 Proc. Phosphor und dicht dabei 1,65 Proc. Im Allgemeinen ist der Phosphorgehalt sehr gering, schwankt aber doch sehr. In grösserer Menge steht Erz mit weniger als 0,05 Proc. Phosphor nur in einem Versuchsschacht an; durch Handscheidung kann es noch an drei oder vier Stellen gewonnen werden. Wenn man die in den nur flachen Versuchsschächten erhaltenen Ergebnisse in Betracht zieht, kommt man zu dem Resultat, dass nicht unbedeutende Mengen Erz mit niedrigem Phosphorgehalt, für den sauren Bessemerprocess geeignet, bei Luossavara gewonnen werden können. Natürlich kann vorläufig auch nicht annähernd die Menge angegeben werden.

Ueber die Natur des Erzes in den tieferen Theilen des Erzlagers geben vorläufig nur wenige Diamantbohrungen Aufschluss. In drei Fällen zeigten die Proben aus grösserer Tiefe nur 0,015 bezw. 0,017 Proc. Phosphor, eine vierte Probe aus der Nähe des Liegenden ergab 0,9 Proc.

Der Eisengehalt des Luossavaraerzes ist gewöhnlich sehr hoch, da er 67—70,55 Proc. erreicht, meist beträgt er 68—69 Proc. Der Schwefelgehalt des Erzes in den Bohrlöchern stieg bis 0,12 Proc., betrug aber in vier Proben nur 0,03—0,065 Proc. Die Titansäuremenge betrug nur 1 Proc., stieg allerdings in zwei Fällen auf 1,5—1,4 Proc.

Der Gebrauch von magnetischen Instrumenten beim Aufsuchen von Eisenerzen.

(G. Nordenström. Iron and Steel Institute. August 1898.)

Seit 200 Jahren und vielleicht noch länger sind in Schweden magnetische Instrumente bei der Schürfung auf Erze angewandt worden. Anfangs brauchte man den Declinationscompass, aber in letzter Zeit ist das Verlangen nach genaueren Resultaten gestiegen und während der letzten 30 Jahre sind Instrumente construirt worden, vermittelst deren eine genauere Kenntniss der magnetischen Bedingungen der Eisenerzfelder erlangt werden konnte. Diese Instrumente sind Thalén's Magnetometer (s. auch Thalén: Untersuchung von Eisenerzfeldern durch magnetische Messung. Leipzig 1879)

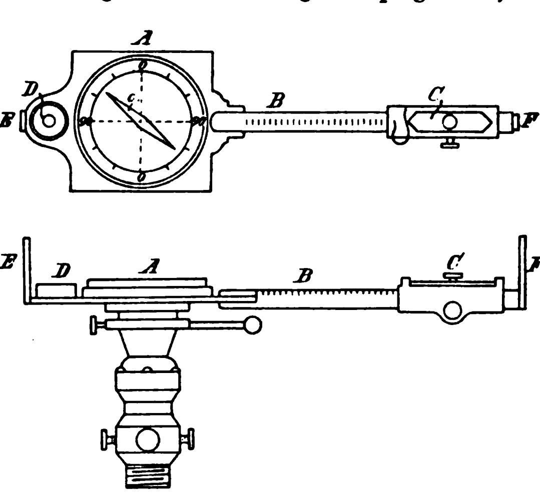


Fig. 109.
Thaléns Magnetometer von oben und von der Seite gesehen.

und Tiberg's Inclinator. Das vom Professor Thalén an der Universität Upsala construirte Magnetometer (s. Fig. 109) ist eine Modification des Lamont'schen Theodoliten. Es besteht aus einem Declinationscompass A von ungefähr 80 mm Durchmesser, der mit einer in Grade und halbe Grade eingetheilten Scala von 40—90° versehen ist. Rechtwinklig zum durch die Nullpunkte der Scala gehenden Durchmesser ist ein 200—220 mm langer Arm B befestigt mit einer Millimetereintheilung; an ihm befindet sich ein Stabmagnet C für die Abweichungsmessungen, welchem nach dem Willen des Beobachters eine gewisse feste Entfernung vom Centrum der Nadel gegeben werden kann. Das Instrument ist um eine Verticalachse drehbar, deren Mittellinie durch das Centrum der Magnetnadel geht. Es ist mit einer Libelle D und zwei Dioptren E und F in der Achse $\perp$ Nulllinie des Compasses versehen und ruht auf einem Dreifuss.

Das Magnetometer, welches seit mehr als 25 Jahren in Gebrauch ist, wird hauptsächlich zum Messen der horizontalen Intensität benutzt. Dabei kann man entweder die Tangenten- oder die Sinusmethode anwenden. Bei der ersteren wird die Magnetnadel zuerst auf 0 gestellt, nachdem das Instrument horizontirt und der Stabmagnet von seinem Platz bewegt worden ist. Dann schiebt man den Stabmagneten an seinen eigentlichen Platz am Arm zurück und liest den Ablenkungswinkel der Magnetnadel ab. Bei der Sinusmethode wird der Stabmagnet zuerst an seinen Platz am Arm gebracht, dann stellt man die Magnetnadel auf 0, und nachdem man den Stabmagneten zurückbewegt hat, liest man den Ablenkungswinkel ab. Die letztere Methode giebt genauere Resultate und wird immer für theoretische Berechnungen angewandt oder wenn absolut genaue Resultate gewünscht werden. In der Praxis ist dagegen die Tangentenmethode die gewöhnliche, weil sie bequemer und vor allen Dingen überall anwendbar ist, was bei der Sinusmethode an gewissen Punkten des Erzfeldes nördlich vom Erz nicht der Fall ist. An diesen Punkten hat die freie Nadel ein indifferentes Gleichgewicht, man nennt diese Stellen deshalb „indifferente Punkte“. Wenn bei Messungen eines Erzfeldes, in dem magnetische Erze vorkommen, R die Resultante der horizontalen Componente des Erdmagnetismus und anderer gegenwärtiger magnetischer Kräfte bedeutet, so sind leicht die folgenden Formeln für die beiden Beobachtungsmethoden abzuleiten: $R . \tang a = K_1$ und $R . \sin a = K_2$, worin K_1 und K_2 constant sind, so lange die Grösse und die Lage des Magneten unverändert bleibt.

In Bezug auf den Gebrauch des Magnetometers auf den Erzfeldern, sollen hier nur die hauptsächlichsten Punkte Erwähnung finden. Ehe die Messungen beginnen, wird das Instrument justirt an einem Platze, wo keine magnetischen Erze sind und infolge dessen keine andere magnetische Kraft als der Erdmagnetismus wirken kann. Der Ablenkungswinkel der Magnetnadel, den man hier findet, wird mit a_0 bezeichnet und liegt gewöhnlich bei 25—30°.

Dann beginnt die Vermessung des Erzfeldes, welches zu diesem Zweck in Quadrate von 10 m Seitenlänge getheilt ist. Mit Hilfe der Tangentenmethode wird nachher der Ablenkungswinkel a in jeder Ecke jedes Quadrates bestimmt. Diese a-Werthe werden auf eine Karte aufgetragen (s. Fig. 110) und die Punkte, für welche gleiche Winkel erlangt worden sind, verbunden. Das giebt 2 Systeme isodynamischer Curven, welche mehr oder weniger regelmässig um ihre Brennpunkte oder Centren gruppirt sind. Einer von ihnen liegt nördlich vom Erz und da wo der a-Werth am grössten ist und wird daher mit a-Maximum bezeichnet; der andere liegt entweder direct über der grössten Erzmasse oder etwas südlich davon, stellt den kleinsten a-Werth dar und wird daher mit a-Minimum bezeichnet. Zwischen diesen beiden Curvengruppen liegt eine offene Linie, deren Ablenkungswinkel derselbe ist wie in erzfreien Gebieten und mit a_0 bezeichnet wird.

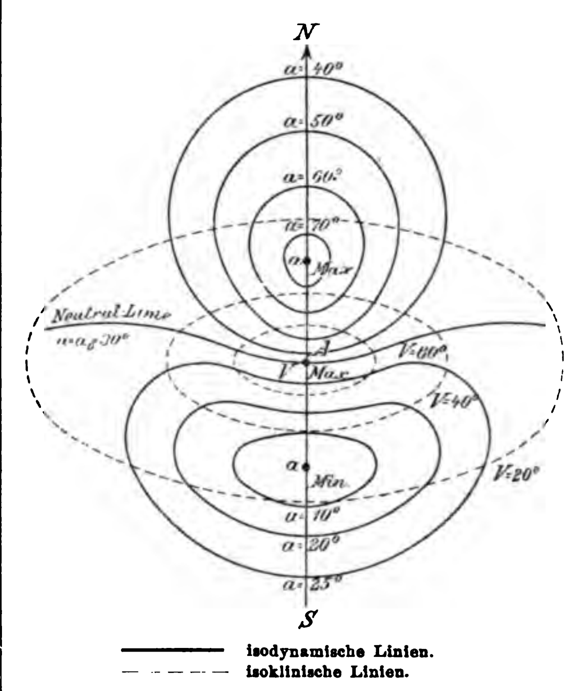


Fig. 110.
Mit Thalén's Instrument gewonnene magnetische Beobachtungen.

Die Linie nennt man „neutrale Linie nach dem Winkel a_0“ und den letzteren den neutralen Winkel. Die Linie, welche den Maximum- und den Minimumpunkt verbindet, heisst der magnetische Meridian des Erzfeldes. — Das Centrum der grössten Erzmasse liegt in dem Schnittpunkt des magnetischen Meridians mit der neutralen Linie, wenn $\sin a_0 > 3 \sin a$ Min. In diesem Falle ist das Ausgehende des Erzes auch mit Sand-, Kies- und anderen jüngeren Ablagerungen bedeckt. Wenn wir aber haben $\sin a_0 =$ oder $< 3 \sin a$ Min., so liegt das Centrum des Erzes entweder unter dem a Min. repräsentirenden Punkte oder am magnetischen Meridian zwischen diesem Punkte und dem vorgenannten Schnittpunkte. Hierbei geht das Erz entweder zu Tage aus oder das jüngere Deckgebirge ist zwar vorhanden, aber um so weniger mächtig, je näher das Centrum des Erzes dem Minimumpunkt liegt.

Tiberg's Inclinator ist seit seiner Erfindung durch E. Tiberg im Jahre 1880 im Gebrauch. Er besteht aus einem von 0 bis 90° eingetheilten Compass von 80 mm Durchmesser und einer Magnetnadel, die so aufgehängt ist, dass sie sich nur auf der Ebene der eingetheilten Kreisscala bewegen kann. Das Instrument weicht weiter vom gewöhnlichen Compass darin ab, dass der Schwerpunkt der Magnetnadel ein wenig unter ihrer Horizontalachse liegt, wenn der Compass vertical steht. Die verticale Kraft des Erdmagnetismus wird compensirt durch ein Stückchen Wachs oder ein Gegengewicht von Aluminium. Vor einigen Jahren wurde dieses Instrument allgemein in Verbindung mit Thalén's Magnetometer gebraucht, um der Nothwendigkeit überhoben zu sein, mehr als ein Instrument auf Expeditionen mitzunehmen, und weil durch so eine Combination beider Instrumente die Messungen nach Thalén's und Tiberg's Methoden schneller gemacht werden konnten, besonders wenn die Tangentenmethode angewandt werden konnte. Um erst das eine und dann das andere dieser Instrumente benutzen zu können, sind sie mit Achsenstiften versehen, welche in die Träger der Aufstellvorrichtung passen. Die Achse der Achsenstifte des Tiberg-Compasses geht durch die Nullpunkte, die des Thalén-Compasses durch die 90°-Punkte. Das Instrument ist mit einer Libelle, einem Arm und Dioptern versehen. Der Arm dient zur Befestigung des Stabmagneten für die Ablenkungsmessungen, wenn solche nach der Thalén'schen Methode ausgeführt werden sollen. Die Methode der Benutzung des Instrumentes bei solchen Messungen ist oben genügend auseinandergesetzt worden.

Tiberg's Instrument wird auf vollkommen neutralem Boden aufgestellt. Nachdem das Erzfeld in Quadrate von höchstens 10 m Seitenlänge eingetheilt worden ist, werden die Beobachtungen mit dem Inclinator in jeder Ecke jedes Quadrates in folgender Weise angestellt: Der Compass wird horizontal gestellt und in der Horizontalen gedreht bis die Mittellinie durch die Achsenstifte des Compasses rechtwinklig zur Richtung der Nadel steht oder mit anderen Worten, bis die Nadel auf 90° zeigt. Dann wird der Compass auf seinen Achsenstiften gewendet, so dass er eine verticale Lage einnimmt. In dieser Stellung wird die Nadel nur beeinflusst durch die Verticalcomponente des Erzes, und dies veranlasst eine grössere oder geringere Ablenkung der Nadel. Ist die magnetische Kraft des Erzes P und der Ablenkungswinkel V, dann haben wir $P = K . \tan V$.

Wenn man den V-Werth auf einer Karte einträgt und die Punkte mit gleichen V-Werthen miteinander verbindet, so erhält man ein System von isoklinen Curven, welche mehr oder weniger regelmässig um ein gewisses Centrum gruppirt sind, dessen V-Werth grösser ist als der aller übrigen (s. Fig. 111). Unmittelbar unter diesem Centrum, wo $V = V$ Max., liegt immer die grösste Erzmasse. Ausser für Beobachtungen an der Oberfläche werden Magnetometer und Inclinator auch für Beobachtungen in unterirdischen Strecken benutzt,

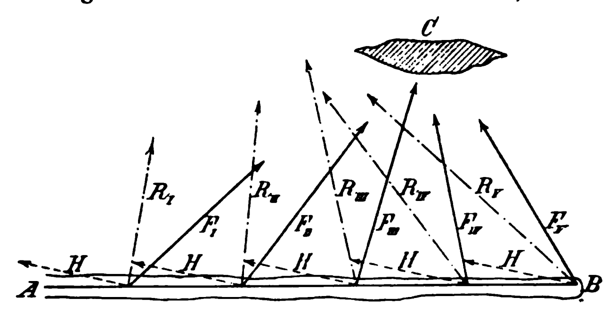


Fig. 111.
Mit Tiberg's Instrument gewonnene magnetische Beobachtungen.

um Erzlagerstätten aufzusuchen. Zu diesem Zwecke wendet man gewöhnlich die Sinusmethode an. Wenn H die Horizontalcomponente des Erdmagnetismus und F diejenige des Erzkörpers und R die Resultante beider bezeichnet, dann erhalten wir für jeden Punkt der Beobachtung (R_1, R_2, R_3 u. s. w.): $R = H \frac{\sin a_0}{\sin a}$. Geben wir H einen Schätzungswerth, der als constant zu betrachten ist, so erhalten wir sowohl die Längen R_1, R_2, R_3 u. s. w. als ihre Richtung. Die Länge und Richtung der Componente des Erzkörpers F erhält man dann durch Construction. Die Lage des Erzcentrums C wird durch die Richtungen F_1, F_2, F_3 u. s. w. angegeben, die alle mehr oder weniger auf dieses Centrum zugehen.

Ueberall in den schwedischen Bergwerksdistricten werden die oben beschriebenen Instrumente von Thalén und Tiberg mehr oder weniger angewendet, und zwar mit dem besten Erfolge sowohl beim Messen an der Oberfläche als in der Grube. Magnetische Karten, welche die Beobachtungsresultate einer der beiden Methoden enthalten, giebt es von fast allen Magneteisenerzgruben. Sie erleichtern natürlich sehr die Aufschlussarbeiten. Geleitet von den Resultaten der magnetischen Messungen konnte man leichter die richtigen Ansatzpunkte für Schächte, Strecken u. s. w. finden, als es früher möglich war. Selbst bei der Feststellung des Werthes

kleinerer Gruben misst man mit den beiden Instrumenten und fertigt magnetische Karten an. Es ist bezweifelt worden, ob beide Methoden in südlicheren Breitengraden angewendet werden könnten. Nordenström hat mehrere Male Gelegenheit gehabt zu beweisen, dass sie auch dort anwendbar sind, so im Jahre 1895 bei einigen Gruben im südlichen Spanien bei Marbella, Estepona und Pedroso. Im folgenden Jahre fertigte ein schwedischer Ingenieur K. Johansson auf Nordenström's Veranlassung magnetische Karten von den Gruben der iberischen Eisenerzgesellschaft bei Podroso. Diese Messungen waren die ersten vollständigen magnetischen Aufnahmen, die von Eisenerzfeldern in Europa ausserhalb Schwedens und Finnlands gemacht wurden. Durch diese Aufnahmen, die nach Thalén's und Tiberg's Methode vorgenommen wurden, ist man viel klarer über die Lagerungsverhältnisse dieser Gruben geworden, und sie wurden in genau derselben Weise unter dem 38. Grade nördlicher Breite angestellt wie in Schweden unter dem 60. Grade. Der Vortheil der magnetischen Messungen auf Eisenerzfeldern ist auch in den Vereinigten Staaten erprobt worden; und zweifelsohne würde sie in allen Ländern, die Magneteisenerzlagerstätten besitzen, von grossem Werth sein. Es ist zu bewundern, dass die Bergleute der in Frage stehenden Länder nicht die Anwendung der beiden beschriebenen Instrumente schon längst gelernt haben.

Die nutzbaren Lagerstätten Persiens. (R. Helmhacker. Engin. and min. Journ. Juli 1898.) Trotz der alten Civilisation des Landes sind die nutzbaren Lagerstätten Persiens nur wenig bekannt. Im vierzehnten Jahrhundert wurde Gold in der nördlichen Ecke der grossen Salzwüste, südlich von Damghan am Kuh-i-zar (Goldgebirge) gewaschen, und man gewann 2—3 g pro t. Das Bulmus-Bash-Gebirge, nördlich von Kavend (28 km westlich von Zend), enthält Kiese mit 0,3—0,4 g pro t. 1 km von Kavend entfernt befindet sich eine Brauneisensteingrube im Kalk, in welchem Quarzgänge mit Rotheisen und Gold (0,311 g pro t) aufsetzen. Hier entspringen einige Quellen, die Eisenoxyd mit einem Goldgehalt (0,525 g pro t) absetzen. In dem Gebirge bei Turkobeh, westlich von Meshed, wird von alten Goldgruben berichtet, welche auf im Glimmerschiefer aufsetzenden Quarzgängen umgehen. Goldquarzgänge kennt man auch 2—3 km südwestlich und westlich von Meshed in der Nähe von Turkobeh. In derselben Gegend bei Fahr Daud, in der Nähe von Bozmishk, liegen ersoffene alte Kupfergruben; alluvialer Sand in unmittelbarer Nähe soll 11 g Gold pro t enthalten.

Silbergruben kennt man zwischen Tasan und Zahadan, im südlichen Persien, in der Nähe von Dastah; leider weiss man von der Beschaffenheit des Erzes nichts. Die Gruben in der Sahendkette, in der Nähe von Tabris, führen Stephanit, Rothgiltigerz und Fahlerz. Im Zendjandistrict wurde 1 km von Murassu, im Turbetgebirge, eine Silberlagerstätte nachgewiesen; der in Granit aufsetzende Gang führt Quarz und Schwefelkies mit 46 g Silber pro t. Am Arghungebirge, ungefähr 15 km ostnordöstlich von Tahkt-i-Soleiman, befindet sich eine Silber-Bleierzgrube und weiter nach NW eine andere die Uriard-Grube. Die 1,5—1,2 m mächtigen Gänge setzen in einer Glimmerschieferbreccie auf und führen viel Weissbleierz mit Kalkspath und rothem Flussspath. Die Grube producirt ungefähr 15 t silberhaltiges Blei jährlich, welches beim Abtreiben 346 g Silber pro t ergiebt. Eine sehr alte Silbererzgrube liegt bei Afshar, an einem Nebenflusse des Sarukflusses, 18 km von Tahkt-i-Soleiman entfernt. Die Gänge sind mit röthlicher Gangart, Quarz und silberhaltigem Bleiglanz ausgefüllt; das Nebengestein bilden wechsellagernde Kalk- und Schieferschichten. Das Blei enthält 676 g Silber pro t. Schliesslich findet sich Silber bei Djiruft, 50 km südöstlich von Kerman, dann im Basrugebirge, zwischen Kerman und Tars, und endlich bei Rey, dem biblischen Rhages.

Quecksilber soll in den jungen Eruptivgesteinen bei Sandjiek, Kiz Kapan und Karakeia, drei Dörfer im Afshar-Bergwerksdistricte, vorkommen. Zinnober ist auch in den goldführenden Sanden von Zarashuran gefunden worden.

Kupfererze sind in Persien sehr häufig, und früher wurde Kupfer ausgeführt, aber da die meisten Gruben eingestellt worden sind, ist jetzt schwer über die Bauwürdigkeit zu entscheiden. In der Sahendkette, bei Tabris, finden sich Roth- und Buntkupfererz.

Zinnerze sollen im Asterabaddistrict im nordöstlichen Persien und im Tabrisdistrict im nordwestlichen Persien vorkommen. Alte Schriftsteller erwähnen Zinn bei Dragan in Ariania.

Antimonit wird auch in Persien gefunden, wenn auch die Fundpunkte den europäischen Mineralogen unbekannt sind. In Teheran wird er unter dem Namen „Surmeh“ zum Färben der Augenbrauen verkauft. Viele Kuh-i-Surmeh genannte Gebirge führen das Erz. In der Nähe der Afshar-Bleigruben

findet man 4—5 m (!) mächtige Antimonittrümer im Kalk.

Realgar wird im Tahkt-i-Soleiman-Gebirge, im Aserbeishandistrict, in von Melaphyren und Basalten durchbrochenen Schiefern gefunden. Das Mineral bildet hier 33—50 cm mächtige Gänge am Contact zwischen Melaphyr und Schiefer. Man gewinnt 3 Sorten Realgar, welche für 330, bezw. 170, bezw. 100 frs in Hamadan verkauft werden. Das Klima gestattet nur einen siebenmonatlichen Betrieb im Jahre. Nördlich von diesem Fundpunkte kommt beim Dorfe Goramis Realgar mit Auripigment in wenig mächtigen Gängen vor. Andere Fundpunkte liegen bei Kazwin und bei den Afshar-Bleigruben.

Schwefel wird an zahlreichen Punkten gewonnen. Er rührt her aus dem Krater des alten Vulcans Demavend, östlich von Teheran. Südöstlich von Tash, in der Alberuskette, finden sich mit Schwefel und Gyps imprägnirte Mergel; Schwefel kommt auch im nordwestlichen Persien zwischen Mesjed-i-Suleiman und den Asmaribergen vor. Das Product wird in Dizful verkauft. Ein erdiges Gestein mit Schwefel tritt an einem alten Vulcan bei Zendan, im Aserbeidshandistrict auf. Wenige Kilometer westlich von der Realgargrube im Tahkt-i-Soleiman-Gebirge giebt es eine Schwefelgrube, die im Sommer 60 Arbeiter beschäftigt. Schliesslich findet sich noch Schwefel 8 km von Coramis im Kourdishgebirge.

Die Verbreitung der Eisenerze ist sehr ausgedehnt. Schiefriges Brauneisen begleitet die liassischen Kohlenflötze und Thone. Die liassischen Sandsteine sind reich an Spatheisen im waldigen Gebiet des Herasflusses, wo Erz mit 74 Proc. Fe_2O_3 vorkommt. Aehnliche Lagerstätten finden sich in der Chilankette. Mächtige Gänge von Braun- und Rotheisen mit Quarz treten bei Kasvin und Tahkt-i-Soleiman in Aberseidshan auf. Die Erze von Kara enthalten 60 Proc. Eisen. Braun- und Rotheisen kommt auch am Angerdfluss, Brauneisen und Martit im District Teridan, am nordwestlichen Abfall des Zerdi-Ruhgebirges vor. Das Erz enthält hier 55,59 Proc. Eisen und tritt in Lagern im Kalkstein auf. Ein Betrieb erwies sich als nichtlohnend. Ausgedehnte Rotheisenerzvorkommen sind im Kahrudgebirge bekannt; Eisenerze finden sich auch in den dioritischen Gesteinen auf einigen Inseln im persischen Golf.

Manganerze werden in geringem Maasse bei Kirman gewonnen und zum Färben des Glases benutzt.

Kobalterze finden sich bei Yamsar, im District Kashan, und sie werden als Färbemittel in der Töpferei benutzt. Kobalt und Nickel kommen im Shenwiamgebirge bei Imam-radeh-David und im Sahendgebirge bei Tabiz vor.

Der Türkis ist der am häufigsten im Lande auftretende Edelstein, der schon von den ältesten Zeiten her gewonnen wird. Alte Gruben liegen bei Maiden, dem alten Pashan. Gruben, die vielleicht seit Tausenden von Jahren im Betriebe sind und noch gute Steine liefern, befinden sich am südlichen Abfall der Elbruskette in der Provinz Khorassan und am Rande der persischen Salzwüste. Der Bergrücken besteht aus einem zersetzten porphyrischen, an der Oberfläche durch Eisenoxyd gefärbten Trachyt, der von Kalk- und Tuffschichten überlagert wird. Im Trachyt finden sich zerstreut kleine mit Brauneisen gefüllte Gänge mit Türkisnestern. Die der Regierung gehörenden Gruben werden nur auf kurze Zeit verpachtet; sie bestehen in bis 42 m tiefen Schächten. Jährlich werden ungefähr für 200 000 frs. Edelsteine gewonnen und nach Teheran oder Russland verkauft. Wenige Steine findet man in den alluvialen Lagerstätten am Fuss der Gebirge. Nur die blauen haben Werth, die grünlich gefärbten werden weggeworfen. Alte Gruben finden sich auch bei Kerman und Kavik und bei Mashiz am Abhange des Cheheltangebirges, wo die Edelsteine ebenso wie bei Tabaz in Khorassan in echten Spalten vorkommen. In neuerer Zeit hat man Türkis in der Nähe von Yezd und bei Seistan gefunden. Die aus Gängen gewonnenen Steine sollen die Farbe nicht verändern im Gegensatz zu den im weichen zersetzten Gestein vorkommenden.

Kalkstein kommt an vielen Stellen vor und eignet sich bisweilen zum Poliren, auch echter Marmor kann gewonnen werden. Andere Bausteine sind sehr häufig, Dachschiefer findet sich im Masanderam.

Kaolin kommt bei Kerman-shah vor. Ein besonderer weisser bei Kum auftretender Thon wird von der Bevölkerung gegessen.

Kohle (vgl. d. Z. 1893 S 477) findet sich im Elbrusgebirge, dann im Gebiete des Shahrudflusses und am Kevetchfluss. An allen diesen Orten tritt sie zu Tage und hat sich als von sehr guter Qualität erwiesen. Braunkohle kommt bei Tabriz vor, sie geht hier in einem 1,5 m mächtigen Flötze zu Tage aus.

Petroleum tritt in den tertiären Lagerstätten am SW-Rande des persischen Hochlandes auf und ist anscheinend am persischen Golf in reichlicher Menge vorhanden. Hier kennt man Petroleumquellen schon seit den frühesten Zeiten; sie wurden

von Strabo im zweiten Jahrhundert beschrieben. Oelquellen finden sich auch in der Bakharikette im südlichen Persien, in der Nähe des Dalakhiflusses am Wege von Abuschir nach Schiras. Im Darabgebirge kommen Oxydationsproducte des Erdöls vor, ein derartiger Fundpunkt liegt bei Zendjari.

Salzlagerstätten sind in Persien häufig, man kennt Steinsalz und Salzseen (vergl. d. Z. 1893 S. 48 und 62). Ersteres ist in miocänen Schichten eingebettet und wird in ausgedehntem Maasse bei Scherifabad am Abhange des Nischapurgebirges gewonnen. Auch im südlichen Persien sind Salzbergwerke an mehreren Orten. Steinsalz kommt auch auf mehreren Inseln im persischen Golf vor. Von den zahlreichen Salz- und Bitterseen ist der Uramiahsee mit bisweilen 18 Proc. Na Cl am besten bekannt. Seine Tiefe beträgt 4—8 m. Die kleineren Seen trocknen theilweise im Sommer aus und lassen dann eine Kruste weissen Salzes zurück.

Auch Borax wird an vielen Stellen gewonnen, namentlich am Rande der Sivdjan-Salzwüste.

Alaun kommt in der Umgegend von Zadikan vor. Man gewinnt jährlich 550 bis 600 metr. t zum Preise von 50—235 fr. je nach der Reinheit des Salzes. In der Sia-ruh-Salzwüste, nördlich von Teheran, wird Alaunfels gewonnen. Bei Ravir im östlichen Persien stellt man Alaun her und wendet einen alten chemischen Process an, der in Europa längst vergessen ist. 50 Theile Alaun geben mit 50 Theilen Salpeter bei der Destillation $12^1/_2$ Theile Salpetersäure.

Als Ausblühung auf der Oberfläche und in Höhlen findet sich Salpeter, und man gewinnt ihn besonders in der Gegend von Teheran.

Aus all dem sieht man, dass Persien eine Menge nutzbarer Lagerstätten hat, die unter einer besseren Regierung den Volkswohlstand heben könnten. *Krusch.*

Die Goldlagerstätten von Kotschgar im Ural. (H. B. C. Nitze. Transact. Am. Inst. of Mining Engineers, Atlantic City Meeting. Febr. 1898).

Der Kotschgar-District (d. Z. 1897 S. 344) liegt in dem Steppenland, welches sich im russischen Gouvernement Orenburg an die Osthänge des südlichen Uralgebirges anschliesst. Die Umgegend der Lagerstätten besteht hauptsächlich aus Granit, welcher aber in ostwestlicher Richtung von einander parallelen Schieferzonen durchzogen ist. Diese Schiefer scheinen durch gewaltsame Verschiebungen aus dem Granit selbst auf metamorphischem Wege entstanden zu sein. Die Schieferzonen sind sehr ungleich im Granit vertheilt und liegen bald nur etwa 1 m, bald mehr als 100 m voneinander entfernt. Sie fallen nahezu saiger ein und besitzen Mächtigkeiten von 1 bis 6 m. Der dazwischen liegende Granit zeigt meist keine Spur von Schieferung.

An diese Schieferzonen ist das Goldvorkommen gebunden, indem die Schiefer von zahlreichen, meist mit der Schieferung gleichlaufenden, goldführenden Quarzschnüren und Adern durchzogen, sowie auch selbst mit Goldquarz imprägnirt sind. Der Quarz enthält ausser gediegen Gold auch viel güldischen Arsenkies und Eisenkies, gelegentlich auch etwas Bleiglanz, Kupferkies und Antimonglanz, seltener Tellurverbindungen. Silber ist in dem Gold bis zu 30 Proc. vorhanden. Verf. glaubt, mit Pošepny, dass die Entstehung dieser Lagerstätten einer wässrigen Imprägnation zu verdanken sei, durch welche die durch mechanische Verschiebungen im Gestein entstandenen Spalten und Risse nachträglich mit Goldquarz ausgefüllt wurden.

A. Schmidt.

Der Graphit, seine wichtigsten Vorkommnisse und seine technische Verwerthung. (Privatdocent Dr. E. Weinschenk. Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge. Neue Folge XIII, Heft 295. Hamburg 1898.)

Technische Verwerthung: Die Verwendbarkeit des Graphits in der Technik ist eine sehr mannigfache; am wichtigsten bleibt seine Verwendung zur Anfertigung von Bleistiften und Graphittiegeln. Wirklich gute Bleistifte werden nur aus im Naturzustande schon möglichst reinen und feinschuppigen Graphiten hergestellt; die meisten und reichsten Vorkommnisse können aber auch heute nicht zu diesem Zwecke verarbeitet werden. Dichte oder grobschuppige Graphite dienen zur Fabrikation von Graphittiegeln für die Edelmetallschmelzereien und für Bronceguss, auch zum Auslegen von Gussformen. Die Eigenschaften eines guten Graphittiegels sind neben der nöthigen, durch die Auswahl des Thones bedingten Festigkeit und Feuerbeständigkeit, eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen schroffen Temperaturwechsel und gute Leitungsfähigkeit für Wärme und Elektricität. Für galvanoplastische Zwecke werden reine feinblättrige Graphite, namentlich die durch Erhitzen mit Salpetersäure sich bildenden wurmförmigen Aufblähungen, die sog. „Brodie'schen Graphite“ verwandt; eine weitere Verwerthung findet der Graphit als Schmier- und Polirmittel.

Je nach der Verwerthbarkeit und der Menge der Vorkommnisse ist der Preis der verschiedenen Graphitsorten sehr verschieden; am wenigsten geschätzt sind die ganz dichten Graphite, die in Form von Raffinaden und Mehlen in den Handel kommen und neben einem Graphitgehalt von nicht unter 50 Proc. völlig frei von Schwefel sein müssen; solche Producte werden mit 35—65 M. pro Tonne bezahlt. Vorkommnisse mit Gehalt unter 40 bis 45 Proc. eignen sich zur Verarbeitung überhaupt nicht mehr. Sehr viel theurer sind die gereinigten Schuppengraphite mit 92—98 Proc. Graphit; auch die Gewinnung des schuppigen Graphits aus Gesteinen, welche nur 25 bis 30 Proc. davon enthalten, rentirt sich noch gut. Am höchsten im Preise stehen die für die Bleistiftfabrikation geeigneten Vorkommnisse.

Wichtigste Vorkommnisse. Die wichtigsten Productionsgebiete sind:

Oesterreich, wo in Böhmen, Mähren, Niederösterreich und Steiermark dichte Graphite ausgebeutet werden, die, einige böhmische Bleistiftgraphite ausgenommen, nur für Giessereizwecke in Frage kommen. Die Jahresproduction schwankt zwischen 25000 und 30000 Tonnen. Ebensoviel an Rohmaterial producirt

Ceylon. Die reinen grossblättrigen bis grobstengligen Ceylon-Graphite mit 95 bis 98 Proc. Kohlenstoff liefern das werthvollste Material für die Tiegelfabrikation. Die Menge des im Rohmaterial gewonnenen reinen Graphits beträgt in Oesterreich 18000, in Ceylon 25000 Tonnen.

Die Production an Rohgraphit in Deutschland (es kommt nur ein schmaler Streifen in Bayern nächst der österreichischen Grenze nordöstlich von Passau in Betracht) beträgt etwa 3000 Tonnen (vergl. d. Z. 1897 S. 286). Der hier seit mehreren Jahrhunderten gewonnene Graphit ist unrein und enthält 25 bis 50 Proc. C, wird aber durch trockene Aufbereitung bis 94 Proc. C gebracht; der so gewonnene „Flinz“, welcher zur Anfertigung der Passauer Tiegel dient, stellt ein dem Ceyloner Material durchaus ebenbürtiges Product dar. Ceyloner Rohmaterial wird mit 300—400 M., die reinsten Varietäten mit 600 M. pro Tonne loco bezahlt, die Tonne Passauer Rohgraphit kostet 55 bis 65 M.

Geringe Mengen produciren noch Frankreich, Italien und Spanien, während England, welches früher durch das Vorkommen des Bleistiftgraphits im Borrowdale bei Keswik in Cumberland ausgezeichnet war, heute auf Import angewiesen ist. Die reichen Lagerstätten Russlands liegen meist auf asiatischem Boden, sind auch für die Production ohne Bedeutung.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika liefert Sonora, Taolumne Cy. Californien, einen guten Bleistiftgraphit und Triconderoga, New-York, jährlich einige 100 Tonnen eines grobschuppigen werthvollen Materiales.

Auch das Vorkommen des einst berühmten sibirischen „Alibert“-Graphits (in den Batongolbergen bei Irkutsk) ist erlegen; die an anderen Punkten in Sibirien, z. B. bei Turuchansk im Gouvernement Jenisseisk, an der unteren Tunguska entdeckten reichen Vorkommnisse vorzüglichen Graphits sind nie in bedeutenderem Maasse zur Gewinnung dieses Minerals betrieben worden[1]).

Das Antimonerz-Vorkommen des Rechnitzer Schiefergebirges in Ungarn. (A. Schmidt: Ueber einige Minerale der Umgegend von Schlaining, Groth's Zeitschrift für Krystallographie u. Mineralogie, 1898, Bd. 29, Heft 3, S. 194.)

Der westliche Theil des Rechnitzer Schiefergebirges im Eisenburger Comitat ist der Sitz eines bedeutenden Antimonerzbergbaues. Für das Vorkommen ist nach den Mittheilungen des Grubendirectors Herrn Karl Rochata der Chloritschiefer wichtig, welcher im Phyllit des Gebirges eingelagert, vom Bergwerk aus südöstlich über das Tauchenthal bei der Sägemühle bis in den Kurtkogel in der Gemeinde Schlaining sich erstreckt; er hat eine Mächtigkeit von 20 bis 60 m und ist von Thonglimmerschiefer bedeckt. Unmittelbar unter ihm, seinen wellenförmigen Windungen folgend, liegen blaugraue Kalkglimmerschiefer, 5—30 m mächtig, zu unterst folgen wiederum Thonglimmerschiefer. Am Contact zwischen Chlorit- und Kalkglimmerschiefer treten Graphitschiefer mit Quarz- und Calciteinschlüssen von wechselnder Mächtigkeit auf; dieselbe beträgt im Durchschnitt 3—4 m, ist mitunter bis auf einige Centimeter verdrückt, wächst jedoch auch bis zu 10 m Dicke an. Chlorit- und Kalkglimmerschiefer sind von vielen Klüften durchsetzt und mannigfach verschoben. Von der Ortschaft Neustift an erstreckt sich ein Gang in der Richtung nach h 8 mit fast senkrechtem Einfallen; bis jetzt auf eine Länge von 3 km aufgeschlossen, gabelt er sich stellenweise oder ist von 2—3 Seitenklüften begleitet und durchbricht den Hangend-Thonglimmerschiefer, den Chlorit- und

[1]) Ueber die Genesis des Graphits vergleiche die ausführlichen Auseinandersetzungen Weinschenk's selbst in d. Z. 1897 S. 286.

Graphitschiefer, ab und zu auch den Kalkglimmerschiefer, während er in dem mehr zähen Liegend - Thonglimmerschiefer nicht fortsetzt. Im Chloritschiefer wird der Gang erzführend; zu beiden Seiten ist das Gestein auf 2—6 m Breite stark verwittert, weich, gelblich oder röthlich gefärbt; die Erzführung besteht zum Theil aus Antimonit, zum Theil aus Stiblith. Die Gangspalte ist mit derbem Erze in einer Mächtigkeit von 2—50 cm entweder plattenförmig erfüllt, oder es erscheint die Erzführung mugelförmig. An vielen Stellen ist neben dem Gange auch in den Chloritschieferschichten Antimonit und Antimonocker wahrnehmbar. Besteht der Gang aus zwei oder mehreren Trümern, so ist in der Regel die zwischenliegende Gesteinspartie auch mit Erzen durchzogen. Die Gangmineralien sind dieselben wie in dem Nebengestein: Quarz, Kalkspath, Pyrit; nur an einer Stelle im Kurtwalde enthielt eine Druse im Gange fingerlange rothgefärbte Antimonitkrystalle und Schwerspathkrystalle neben kleineren derben Einlagerungen von Baryt. Der Antimonitgang ist an vielen Stellen verdrückt und vertaubt.

Sowie der Gang den Graphitschiefer erreicht, erscheint derselbe in seiner ganzen Mächtigkeit auf eine Breitenausdehnung von 3—20 m zu beiden Seiten des Ganges mit Antimonit imprägnirt und bildet so ein lager- und flötzartiges Vorkommen. Dieses hat bis jetzt hauptsächlich immer die Mittel zum Abbau geliefert, während die Gangerze nur nebenbei mitgenommen wurden, oftmals auch gar nicht abbauwürdig waren. Die das im Graphitschiefer auftretende Erz begleitenden Mineralien sind Pyrit, Quarz und Kalkspath und geringe Nester von Zinnober; der Pyrit enthält ca. 0,0021 Proc. Gold und 0,0108 Proc. Silber.

Die Antimonit-Vorkommnisse des Ganges und des Graphitschiefers sind sehr verschieden. Der Antimonit des Graphitschiefers ist frisch, strahlig-stenglig und von lebhaftem Metallglanze; die Krystalle, welche man häufig trifft, zeigen die Spuren kräftiger mechanischer Wirkungen, sie sind mehrfach gekrümmt und sehr bröckelig. Der Antimonit aus dem Gange zeigt hingegen die Producte einer weitgehenden chemischen Veränderung; wo das Erz noch am meisten frisch ist, ist es dicht und fest, in den Absonderungsklüften ist der Antimonit oft in seiner ganzen Masse in Stiblith umgewandelt. In einigen Stufen ist gediegener Schwefel aus dem Antimonit in Krystallen ausgeschieden, auch kleine Gypskrystalle kommen vor. Antimonocker ist im Graphitschiefer nicht wahrgenommen worden. *R. M.*

Nutzbare Ablagerungen im Perm des Donetzbeckens.[1]) (A. Monseu: La formation permienne dans le Bassin du Donetz. Revue univers. des Mines, de la métallurgie etc. 3. Ser. Jahrg. 41. S. 155—195.)

Die ziemlich steil aufgerichteten Carbonschichten des Donetzbeckens werden in den Flussgebieten des Kiwoi-Toretz und Bachmut von flach gelagerten litoralen Bildungen überdeckt, welche ein deutliches Aequivalent der deutschen Permformation darstellen. Es sind zu unterst rothe, braune und graue Sandsteine mit schwachen Kohlenflötzchen, Conglomerate, Mergel und Kalke, welche durch Strophalosia horrescens und Productus cancrini als zum unteren Rothliegenden gehörig charakterisirt sind. Darüber folgen wieder Sandsteine und Conglomerate mit den bezeichnenden Pflanzen des mittleren Rothliegenden. Häufig besteht das Bindemittel dieser Trümmergesteine aus Kupfercarbonaten, Malachit und Azurit, welche auch in Nestern auftreten oder die Pflanzenreste überkleiden. Ueberlagert werden die Erztrümmergesteine von einer ziemlich mächtigen Schichtenfolge von Sandsteinen, Thonen, Dolomiten, dolomitischen Kalken, Gypsen, Anhydriten und Steinsalz, welche durch das Auftreten zahlreicher Leitfossilien, wie Productus horridus, Camarophoria Schlotheimi, Schizodus obscurus, als zum Zechstein gehörig bezeichnet werden.

Im Allgemeinen ist das Perm des Donetzbeckens arm an Versteinerungen und seine Lagerungsverhältnisse bieten nur wenig Abwechslung. Trotzdem verdient diese Formation hohes Interesse, und zwar wegen der in ihr auftretenden nutzbaren Ablagerungen. Neben Thonen, Kalksteinen und Sandsteinen, welche an mehreren Orten bezw. zu Ziegeln und Bausteinen — die Sandsteine auch zu Mühlsteinen — verarbeitet werden, sind ausser Quecksilber, Silber-, Blei- und Zinkerzen besonders die Kupfererze und das Steinsalz zu nennen.

Kupfererze treten vornehmlich in den Sandsteinen und Conglomeraten des mittleren Rothliegenden auf, wo häufig das gesammte Bindemittel aus meist graublauen, zuweilen rötlichen Kupfercarbonaten besteht. Diese ziemlich flach gelagerten kupferführenden Trümmergesteine bilden in der Umgegend des Dorfes Klinowskoja (Klinowa), 11 Werst südöstlich von Bachmut, einen nach W offenen Bogen und sind 30 Werst im Streichen und 9 Werst im Fallen der Schichten verfolgt worden. In den Jahren 1878—1879 hat man die Ausbeutung der Kupfererze versucht.

[1]) Vergl. d. Z. 1897 S. 281 und 1898 S. 134.

Der Betrieb musste aber eingestellt werden, weil selbst die reichsten Vorkommen nur eine Kupferausbeute von $^1/_2$ Proc. ergaben.

Wesentlich günstigere Aussichten bietet die Gewinnung von Salz, welches im Donetzbecken in dreierlei Form auftritt: in Salzquellen, in salzigen Seen und Sümpfen und als Steinsalz. Das letztere besitzt in geologischer Beziehung das grössere Interesse, während die anderen Formen vorläufig noch an wirthschaftlicher Bedeutung voranstehen, da die Bevölkerung Südrusslands, an den Gebrauch von Siedesalz seit alter Zeit gewöhnt, sich nur schwer für das gemahlene Steinsalz trotz seiner verhältnissmässigen Wohlfeilheit erwärmen kann. Die Steinsalzwerke sind daher vorzüglich auf den Export nach dem Innern Russlands, nach Polen und den Ostseegebieten angewiesen, die früher ihren Salzbedarf von Stassfurt, Inowrazlaw und Wieliczka her deckten. Aus dieser Abneigung der Bewohner Südrusslands ist es auch zu erklären, dass der Handel mit Steinsalz nicht in Odessa, dem Hauptstapelplatz für das aus der Krim stammende Siedesalz, seinen Sitz hat, sondern dass dasselbe meist von den Werken aus unmittelbar versandt wird, soweit man es nicht an Ort und Stelle zur Herstellung von Soda und Glaubersalz verwendet.

Die Salzgewinnung begann im Donetzbecken in der Umgegend der Stadt Bachmut, wo man in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts mehrere salzige Quellen entdeckte, von denen man bis zum Jahre 1772 etwa 9000 t Salz jährlich gewann. Der allmählich eintretende Holzmangel brachte dann den Betrieb zum Erliegen. Zu Anfang dieses Jahrhunderts erstand die Salzsiederei in diesem Gebiet von neuem bei Slaviansk, wo man auch schon früher aus mehreren salzigen Quellen und einem flachen Salzsee, Liman, Salz gewonnen hatte.

Das Auftreten der Salzquellen legte die Vermuthung nahe, dass im Boden in nicht allzu grosser Tiefe Salzlager vorhanden wären, und veranlasste im Jahre 1873 eine nur flache Bohrung bei Slaviansk, welche gesättigte Soole lieferte, und im Jahre 1876 eine tiefere Bohrung bei Briantsewka, 10 km von Bachmut entfernt. Diese durchsank zuerst ein Steinsalzlager von 1,33 m Mächtigkeit, dann in 96 m Tiefe ein zweites 36 m mächtiges Lager und schliesslich bis zur Gesammttiefe von 232 m noch sieben Salzlager, sodass in der ganzen Bohrung 104 m reines Steinsalz angetroffen wurden. Dieser glückliche Erfolg liess bald eine ganze Anzahl von Unternehmungen entstehen, von denen heute aber nur noch folgende vorhanden sind: 1. die Werke der Société des mines de sel gemme et soudes narurelles du Sud de la Russie bei Briantsewka, Dekonskaja und Karlamowka, 2. das Peterweliki-Werk der holländischen Gesellschaft in Stupki, 3. die Skaramanga-Saline bei Bachmut und 4. die Salinen des Syndicats in Slawiansk.

Die Skaramanga-Saline bei Bachmut wurde zur Ausbeutung einer auf 80 Jahre ertheilten Concession im Jahre 1872 als Musterwerk gegründet, arbeitete 1874 mit vier und hat gegenwärtig 19 Bassins. Das Gebiet, für welches diese Concession ertheilt wurde, grenzt unmittelbar an die Stadt Bachmut und umfasst den westlichen und südlichen Theil der Gegend, in welcher bisher Salz nachgewiesen wurde, obgleich es nicht ausgeschlossen ist, dass auch weiter nach S und W hin sich Salzlager finden können, da das Perm erst an dem 20 Werst von Bachmut entfernten Carbonplateau verschwindet. Möglicherweise theilt sich das Salzlager 10 Werst nördlich von Bachmut in zwei Theile, deren einer, ohne bisher verfolgt zu sein, gegen den Donetz hin streicht, während der heute bekannte Theil nach O hin verläuft.

Das Peterweliki-Werk der holländischen Gesellschaft, welche im Jahre 1885 zur Ausbeutung einer auf 30 Jahre verliehenen Concession gegründet wurde, liegt vier Werst nördlich von der Skaramanga-Saline bei der Eisenbahnhaltestelle Stupki. Im Hauptschacht traf man in 165 m Tiefe unter bunten Thonen und Gyps, in denen bis zur Tiefe von 117 m grosse Wassermengen auftraten, ein erstes 5,7 m mächtiges Salzlager, dann unter einer 7,3 m mächtigen Dolomitbank abermals 35 m Steinsalz, dessen obere 27 m aber unrein waren, und schliesslich bis 213 m Tiefe unter einer 1,4 m mächtigen Anhydritschicht bläuliche Schieferthone. Das Salzlager, welches unter 3—4° nach W einfällt und dabei 2 m an Mächtigkeit verliert, wird in 8, 10 und 15 m breiten und 8 m hohen Stollen abgebaut, zwischen denen man 5 m starke Pfeiler stehen lässt. Das geförderte Salz wird in Kesselmühlen und dann in Gruson'schen Canalscheibenmühlen gemahlen und in dieser Form in den Handel gebracht.

Zwei Werst nordnordöstlich vom Bahnhof Stupki und mit diesen durch einen Schienenstrang verbunden liegt das der Société des mines gehörige Salzwerk von Karlamowka. Beim Abteufen des Schachtes stiess man in 86,1 m Tiefe auf eine 27 proc. Soole, die so reichlich floss, dass die Schachtmauerung nicht trocknen konnte und man

in 30 m Entfernung einen zweiten Schacht niederbringen musste. Um die Soole an Ort und Stelle versieden zu können, wurde eine Saline mit vier Bassins angelegt. Daneben wird aber auch ein in 104,6 m Tiefe angefahrenes 50,5 m mächtiges Steinsalzlager abgebaut, aus welchem jährlich 131 000 t Salz gefördert werden. Dieses Salz wird an Ort und Stelle gemahlen und in verschieden grobem Korn in den Handel gebracht.

Die übrigen Werke der Société des mines de sel gemme et soudes naturelles du Sud de la Russie liegen in der Umgegend von Briantsewka und kamen erst nach und nach in den Besitz dieser Gesellschaft. Die Schächte von Sidenko und Dekonskaja haben nur geringe Bedeutung. In ersterem wurde in 190 m Tiefe ein 8 m mächtiges Lager von Steinsalz mit Gypsschnüren angefahren, während der letztere bei 117,5 m in einer 35—37 m mächtigen Salzmasse stehen blieb. Bedeutung besitzt hier eigentlich nur das Briantsewka-Werk, das erste im Donetzbecken eröffnete Steinsalzbergwerk. Dieses Werk, welches besonders das in 128 m Tiefe auftretende 35—37 m mächtige nach NW streichende und unter 3—4° einfallende Salzlager abbaut, während im Ganzen bis zur Tiefe von 234 m 95,5 m Salz durchsunken wurden, wurde im Jahre 1881 von dem Bergingenieur Letunowsky und Dr. Schiermann gegründet, ging 1885 in den Alleinbesitz Letunowsky's über, von welchem es die Société des mines übernahm und mit den benachbarten Werken von Briantsewka und Dekonskaja sowie mit den Salinen Fellner und Iwanow, auf denen kein Steinsalz erbohrt war, vereinigte. Während man anfangs auf diesem Werke, welches mit allen Verbesserungen der Neuzeit, elektrischem Licht, Bohrmaschinen u. s. w., ausgestattet ist, das ganze Salzlager in zwei übereinander liegenden Etagen abbaute, beschränkt man sich gegenwärtig auf den Abbau der oberen Etage, und zwar baut man in zahlreichen, durch Pfeiler getrennten Stollen. Das Salz, welches im Herbst und Winter von 70 Arbeitern in zwei Schichten, im Frühjahr und Sommer von 35 Arbeitern in einer Schicht gewonnen wird, wird in mehreren Mühlen verschiedener Construction gemahlen und entweder gleich von der Mühle aus verkauft oder den Speichern zugeführt.

Im SO grenzt das Grubenfeld des Briantsewka-Werkes an das 12 Werst nördlich von Bachmut gelegene, vom Grafen Milewsky und dem General Maresiew gegründete Nowo-Wieliczka, das nördlichste Steinsalzwerk des Beckens von Bachmut. Schon in 36,5 m Tiefe unter der Erdoberfläche tritt Salzthon in mehreren Lagen in einer Gesammtmächtigkeit von 9 m auf; aber erst in 116,7 m Tiefe wurde das oberste 5 m mächtige Steinsalzlager angefahren, unter welchem, von einer 20 m mächtigen Schichtfolge von Thonen und Anhydrit mit einem 2 m starken Lager von krystallinischem Salz und Spuren von Kalisalzen überdeckt, das Hauptlager in 34 m Mächtigkeit erbohrt wurde. Trotz der grossen Bedeutung, welche dieses Ergebniss der Versuchsbohrung hat, ist für die Ausnutzung des Fundes bisher fast nichts geschehen.

Vierzig Werst südöstlich von Bachmut und wahrscheinlich ohne jeden Zusammenhang mit den dortigen Salzlagern liegen vier Werst vom rechten Ufer des Donetz entfernt die Salinen von Slawiansk. Ausser aus mehreren Brunnen von einigen Metern Tiefe und mehreren Salzseen, wird aus einem 120 m tiefen Schachte eine 20procentige Soole gepumpt, aus der auf der Michailowskischen Saline und den Salinen des Syndikats im Jahre 1890 53 500 t Salz gewonnen wurden.

Während in früherer Zeit im ganzen Donetzgebiete zum Versieden der Soole Holzfeuerung angewendet wurde, findet gegenwärtig, infolge eines zum Schutze der nur noch geringen Waldbestände erlassenen Regierungserlasses, nur noch die Steinkohle des Donetzbeckens Verwendung.

Die Gesammtausbeute an Siedesalz und Steinsalz ist im Donetzbecken, trotz der grossen Abneigung der südrussischen Bevölkerung gegen Steinsalz, gegenwärtig bereits eine ziemlich beträchtliche. Von den einzelnen Werken wurden vom 1. Sept. 1894 bis Ende Aug. 1895 mit der Eisenbahn versandt.

Salinen von Slawiansk (Siedesalz)	41 375 t
Werke der Société des Mines (Steinsalz)	205 125 t
Peterwelikiwerk (Steinsalz)	62 360 t
Skaramanga-Saline (Siedesalz)	19 490 t
	328 350 t

Dazu kommen noch die Mengen, welche an Ort und Stelle verbraucht oder auf Wagen und Lastthieren fortgeschafft wurden. So betrug die Gesammtausbeute im Jahre 1890:

Salinen von Slawiansk	53 500 t
Skaramanga-Saline	28 782 t
Peterweliki-Werk	52 057 t
Karlamowka-Werk	53 384 t
Briantsewka-Werke	69 472 t
	258 195 t,

stieg im Jahre 1891 um 23 Proc. auf 320 992 t und ist seitdem in stetem Steigen begriffen. Entsprechend sank der Preis von 1892 bis 1896 für gewöhnliches Salz von 13 auf 9 Kop., für Feinsalz von 18 auf 14 Kop. das Pud.

Kalisalze fehlen, mit Ausnahme der auf der Grube Nowo-Wieliczka angetroffenen Spuren, den Steinsalzablagerungen des Donetzbeckens vollkommen. Man hat daher wohl anzunehmen, dass die — von NW her in die durch eine aus Carbon und archäischen Gesteinen gebildete Barre abgeschlossene nordwestliche Bucht des Donetzbeckens — einströmenden Gewässer diese Mutterlaugensalze zwar ausschieden, aber dass diese leicht löslichen Salze später wieder zerstört wurden.

Dr. G. Maas.

Litteratur.

71. Daubenspeck, H., Reichsgerichtsrath: Bergrechtliche Entscheidungen des Deutschen Reichsgerichts 1892 bis 1898. Berlin, Fr. Vahlen; 1898. 295 S. Pr. 6 M.

Eine willkommene Fortsetzung der geschätzten Sammlung für 1879—1892, die 1893 erschien (532 S., Pr. 10 M.). Bei jedem Fall ist, im Interesse der bergmännischen Leser, das Sachverhältniss vollständiger mitgetheilt, als dies sonst bei derartigen, allein für die Juristen berechneten Sammlungen zu geschehen pflegt.

72. Loewinson-Lessing, F., Dr., Prof. in Jurjew (Dorpat): Petrographisches Lexikon. Supplement. Berlin, R. Friedländer & Sohn. 1898. 96 S. Pr. 3 M.

Theil I und II dieser nützlichen Zusammenstellung aller petrographischen Benennungen erschienen 1893 und 1894 (s. d. Z. 1894 S. 208); Lückenausfüllungen, Berichtigungen und neue Namen stellt der vorliegende Supplement-Band zusammen. Die in der Lagerstättenkunde gebräuchlichen, zum Theil bergmännischen Ausdrücke sind ebenfalls meist mit aufgenommen (Trümer = kleine Gänge ist bald mit m, bald mit mm geschrieben). Wo es nachweisbar war, sind die Urheber und die Litteraturquellen der Benennungen angeführt, was in streitigen Fällen und in geschichtlicher Beziehung von Wichtigkeit ist. — Für die beabsichtigten Neuauflagen empfehlen wir die Hinzufügung der englischen, französischen und spanischen Bezeichnungen in allen denjenigen Fällen, wo sie von der deutschen Benennung abweichen. Ferner sind für die Benennung und Classification der Lagerstätten u. a. auch die in dieser Zeitschrift veröffentlichten Arbeiten von Vogt und Hoefer zu benutzen (namentlich 1893 S. 4, 1894 S. 381, 1895 S. 477, 1897 S. 113, 1898 S. 377).

73. Meyers Conversations-Lexikon. Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfte, gänzlich neu bearbeitete Auflage. Mit mehr als 11000 Abbildungen im Texte und auf 1144 Bildertafeln, Karten und Plänen. 18. Bd.: Ergänzungen und Nachträge. Register. Leipzig und Wien, Bibliographisches Institut. 1898. 1085 S. Pr. in Halbleder geb. 10 M.

Vor Jahresfrist konnten wir an dieser Stelle (1897 S. 425) die Vollendung dieses Riesenwerkes deutschen Fleisses und deutscher Gründlichkeit anzeigen; heute liegt uns in dem 18. Band eine wichtige Vervollständigung hierzu vor. Derselbe enthält zunächst S. 1—956 Ergänzungen und Nachträge, die infolge der Veränderungen und Fortschritte auf allen Gebieten seit dem Erscheinen der betreffenden Einzelbände nöthig geworden sind und die nun das Werk bis auf die Gegenwart vervollständigen. Besonders sind hierbei berücksichtigt: Die neuere Staatengeschichte, die deutschen Kolonien und Schutzgebiete, die letzten Forschungsreisen, die Volkszählungen, die neuere Gesetzgebung, die neuesten Entdeckungen und Erfindungen; ferner sind viele Biographien und ein vollständiger Nekrolog hinzugekommen. Der jüngsten Entwickelungsphase des deutschen Bergbaues wird durch die Tafel „Kalisalzbergbau I und II“ Rechnung getragen.

Ferner enthält dieser Band S. 957—1075 ein Register von Namen und Gegenständen, die im Hauptwerke nicht als selbständige Stichwörter vorkommen aber innerhalb anderer Artikel behandelt sind. Den Schluss bildet ein übersichtlich angeordnetes Gesammtverzeichniss der Beilagen (1144 Illustrationstafeln, Karten und Stadtpläne) mit Angabe der Auffindungsstellen, wodurch dieser wesentliche und sehr reich ausgestattete Theil des Ganzen erst recht nutzbar wird. Mineralogie und Geologie sind im Ganzen durch 44 Tafeln und 12 Karten vertreten, Bergbau und Hüttenkunde durch 18 Tafeln.

Für die Weiterführung des Lexikons sind, wie bei früheren Auflagen, noch einige weitere Ergänzungsbände in Aussicht genommen, die als Jahres-Supplemente erscheinen werden, der erste Band im Frühsommer 1899.

74. v. Richthofen, Ferdinand: Schantung und seine Eingangspforte Kiautschou. Berlin, Dietrich Reimer. 1898. 324 S. mit 3 grossen Karten ausser Text, 3 kleinen Karten im Text und 9 Lichtdrucktafeln. Pr. geb. 10 M.

Als am Ende des vorigen Jahres die Nachricht sich in Deutschland verbreitete, dass deutsche Kriegsschiffe die Kiautschoubucht in der Provinz Schantung besetzt hatten und China vertragsmässig dieselbe an Deutschland überlassen hatte, da mochten wohl die wenigsten Deutschen einen Begriff von der Bucht, der Provinz Schantung und der handelspolitischen Bedeutung dieses Schrittes haben. Gab es doch nur einen Deutschen, den Geh.-Rath v. Richthofen, der die Provinz Schantung durch seine Reisen Ende der 60er Jahre genauer kennen gelernt hatte, und der auf ihre zukünftige industrielle Bedeutung aus der Fülle ihrer Mineralschätze schliessen konnte. v. Richthofen hat die reichen Erfahrungen, die er auf seinen Chinareisen gesammelt hat, in seinem grossen Werke „China“ niedergelegt, dessen erste zwei Bände mit den umfangreichen Atlanten in den Jahren 1877 und 1882 erschienen. Wenn auch jeder Interessent in diesem Riesenwerke alles Wünschenswerthe über Schantung und Kiautschou finden wird, so kann er seinen Zweck doch nur mit einem grossen Aufwande von Zeit und Arbeit erreichen; das durch

und durch wissenschaftlich angelegte Werk dürfte auch nicht für jeden nicht wissenschaftlich Gebildeten ohne Weiteres verständlich sein. Mit grossem Danke müssen daher wohl alle sich für unsere neueste asiatische Errungenschaft Interessirenden das vorliegende Werk v. Richthofens begrüssen. In jeder Beziehung populärwissenschaftlich und allgemein verständlich, hat es einen derartig reichen Inhalt, dass es kaum einen Punkt geben dürfte, über den es nicht Aufschluss giebt.

Schon die Vorbemerkungen enthalten eine Fülle des Interessanten und Wissenswerthen. Wir finden hier nicht nur ein Verzeichniss, sondern zugleich eine kritische Besprechung der Litteratur von Schantung, und je ein Capitel über die Schreibart und Aussprache chinesischer Namen, über die Rangabstufungen der Städte und über chinesische Maasse und Gewichte. Erst nach dieser trefflichen Vorbereitung geht der Leser an die Lectüre der eigentlichen Abhandlung, die sich in sieben Capitel gliedert: Erstes Capitel: Von Schanghai bis über die Grenze von Schantung; zweites Capitel: Natürliche Beschaffenheit von Schantung; drittes Capitel: Bewohner und Volkswirthschaft; viertes Capitel: Von Itschoufu bis Tsinanfu; fünftes Capitel: Von Tsinanfu nach Tschifu; sechstes Capitel: Die Missionen in Schantung und ihr Werk; siebentes Capitel: Kiautschou als die maritime Eingangspforte von Schantung und Nordchina.

In diesen sieben Capiteln schildert der Verfasser zunächst seinen Reiseweg durch Schantung und im Anschluss daran die Verkehrswege und -mittel, den Verkehr mit den Chinesen, die Lage und Bedeutung der einzelnen Städte und ihre Geschichte, die Wohnhäuser und Dörfer, die Landwirthschaft, die Bodenverhältnisse von Schantung, den innern und äussern Gebirgsbau, das Klima, die Vegetation, die Missionen u. s. w. u. s. w.

Bei den Mineralschätzen Schantungs kommen natürlich vor allen Dingen die reichen Kohlenfelder in Frage, die der Verfasser auch kurz bespricht. Für die, welche sich genauer mit ihnen zu beschäftigen haben, weist er auf den Aufsatz in dieser Zeitschr. 1898 S. 81 nach einem Vortrage in der Deutschen Geologischen Gesellschaft hin.

Von grossem Werth für alle die, welche in Kiautschou bezw. Schantung Handel treiben und industriell thätig sein wollen, sind die Abschnitte des Verfassers über die Bedeutung der Städte, die Erwähnung aller der Factoren, die darauf von Einfluss sind, die Angabe der Gegenden, wo v. R. Kohlenbohrungen für aussichtsreich hält, und nicht zum geringsten Theil das ganze siebente Capitel, aus dem wir ersehen, welche grosse Bedeutung Kiautschou nach dem Bau der erforderlichen Eisenbahnen und der Entwicklung von Industrie und Handel in Schantung bekommen muss.

Von den Karten sollen zuerst die drei grossen Erwähnung finden. Es sind eine topographische und eine geologische Karte der Provinz Schantung und eine Karte des nordöstlichen China. Im Text befinden sich dann noch drei kleine, nämlich die Karte des südlichen Theiles des grossen Kanals, die Uebersichtskarte des östlichen China und die Karte der Kiautschoubai nach amtlichem Entwurf und anderen Skizzen.

Mit Fug und Recht kann man behaupten, dass selten ein Buch zu so geeigneter Zeit erschienen ist und so vollkommen seinen Zweck erfüllt, wie v. Richthofen's Schantung. Kein Chinainteressent, welchen Standes und Bildungsgrades er auch immer sein mag, dürfte es enttäuscht aus der Hand legen.

Die Ausstattung des ganzen Werkes ist elegant, die Karten und Abbildungen sind gut ausgeführt.

Dr. Krusch.

75. Rothwell, P. R.: The Mineral Industry its statistics, technology and trade in the United States and other countries to the end of 1897. Vol. VI. New-York and London, The Scientific Publishing Company. 1898. 984 S. mit zahlreichen Abbildungen.

Das einzig in seiner Art dastehende Werk macht es sich zur Aufgabe, alljährlich einen Ueberblick über die gesammte Bergwerksindustrie der ganzen Welt mit besonderer Berücksichtigung der Vereinigten Staaten zu geben. Unterstützt von zahlreichen Mitarbeitern der verschiedensten Nationalitäten hat Rothwell im VI. Bande der Mineral Industry eine Fülle von Stoff zusammengestellt, aus dem wir schon an verschiedenen Stellen dieser Zeitschrift Auszüge brachten (vergl. d. Z. 1898 S. 264: Die Gold- und Silberproduction der Vereinigten Staaten für 1897; S. 301: Die Mineralproduction der Vereinigten Staaten für 1897; S. 338: Die Kupferproduction der Welt in den Jahren 1894—1897) und auch noch einige zu bringen gedenken und den wir hier deshalb nur ganz skizzenhaft andeuten wollen.

Nach einer sich mit der Mineral- und Metallproduction der Vereinigten Staaten beschäftigenden Einleitung schildert Rothwell — natürlich immer mit besonderer Berücksichtigung der Vereinigten Staaten, wie schon aus dem Titel hervorgeht — die Lage der Industrie der einzelnen Montanproducte. Er geht bei jedem auf die Production, die Ein- und Ausfuhr und den Verbrauch u. s. w. in den verschiedenen Ländern ein und sucht auffallende Productionsschwankungen in dankenswerther Weise zu erklären. Die Abbildung neuerer und besonders geeigneter Apparate, Maschinen und Oefen und das Eingehen auf chemische Processe machen das Buch noch praktischer und nützlicher.

Auf diesen bis S. 680 reichenden Abschnitt folgen Capitel über bergrechtliche Bestimmungen (tunnel rights) in den Vereinigten Staaten (bis S. 690); über den Stand der Aufbereitung im Jahre 1897 (bis S. 718); über die Unglücksfälle in Kohlengruben in den Vereinigten Staaten und Canada (bis S. 719) und über die Bergwerks-Stock-Börsen im Jahre 1897 (bis S. 756).

Den Schluss des Werkes (S. 777—858) bildet ein ausserordentlich wichtiger statistischer Abschnitt mit Productions-, Ein- und Ausfuhrtabellen der verschiedenen Länder. Da die letzten 5—6 Jahre in Betracht gezogen sind, lässt sich die Entwicklung der Bergwerksindustrie des betreffenden Landes sofort übersehen. Dass die Daten für 1897 an vielen Stellen noch fehlen, ist nicht Schuld des Herausgebers, sondern der unglaublichen Langsamkeit, mit der viele officiellen statistischen Uebersichten herauskommen.

Bei der grossen Stoffmenge und der Geschwin-

digkeit, mit der dieselbe verarbeitet werden muss, wenn das Werk den Interessenten überhaupt von Nutzen sein soll, mag sich eine gewisse Ungleichmässigkeit in der Behandlung der einzelnen Länder schwer vermeiden lassen, zumal die officiellen statistischen Erhebungen in den einzelnen Ländern mit verschiedener Sorgfalt veranstaltet werden. Diesem Umstande ist es auch zuzuschreiben, dass man ab und zu in der Statistik Widersprüche findet, die sich mitunter schwer erklären lassen. Aber Jeder, der sich mit Statistik zu beschäftigen hat, weiss, dass meist — je nach der Quelle — die Zahlen nicht unerheblich differiren. Absolut genau kann keine Statistik sein.

Diese kleinen Mängel können aber dem fleissigen und sorgfältigen Werke keinen Eintrag thun, es bleibt für jeden dem Bergwesen Nahestehenden ein unentbehrliches Nachschlagebuch. *Dr. Krusch.*

76. Schulz, Geh. Bergrath, Prof.: Der Plan von Eisleben mit Senkungsgrenzen und ein dazugehöriges Gutachten. Eisleben, E. Winkler. 1898. Pr. des Planes 1 M., des Gutachtens 0,25 M.

In Anbetracht des grossen Interesses, welches für die unterirdischen Vorgänge in Eisleben in den weitesten Kreisen vorhanden ist, dürfte der Plan, in den die Senkungsgrenzen von 1896 und die von 1898 eingezeichnet sind, viele Liebhaber finden. Der Autor hat auch die Senkungsmittelpunkte angegeben, nach denen die Senkungen gerichtet sind. In der Nähe des Hauses 37 der Rammthorstrasse beträgt die Senkung nicht weniger als 4 m. — Nach dem Gutachten des Verfassers muss es die Hauptaufgabe der Gewerkschaft sein, möglichst schnell Herr der auflösenden Wasser zu werden.

Neuste Erscheinungen.

Annual Progress Report of the Geological Survey of Western Australia for the year 1897. Perth, 1898. 66 S. mit 7 Kart. u. 2 Fig.

Auscher, E. S.: L'art de découvrir les sources et de les capter. Paris, J.-B. Baillière et fils, 1899. 278 S. mit 79 Fig. Pr. geb. 3,20 M.

Bain, H. F., and Leonard, A. G.: The middle coal measures of the Western Interrior coal fields. The journal of Geology. Chicago 1898. VI. S. 577—588.

Bordeaux, A.: Les Mines de l'Afrique du Sud. Transvaal, Rhodésie etc. Or et Diamant: Géologie, exploitation et traitement. Paris 1898. Pr. 7,60 M.

Druetti, A.: Dei Giacimenti zinciferi nelle valli Bergamasche e di un nuovo processso di fabbricazione del Bianco di Zinco e del Zinco metallico. Torino 1898. 35 S.

Le Neve Foster, C., Inspector of mines: Mines and quarries. Reports for the North Wales & C. District (N. 9). for the year 1897, London 1898. 288 S. m. 8 Fig. Pr. 0,70M.

Derselbe: Mines and quarries: General report and statistics for 1897. Part III: Output. London 1898. 269 S. m. 3 Taf. Pr. 2 M.

Grünhut, B. Dr.: Die Gewinnung des Goldes. Vortrag, 12 Dez. 1897 in Wiesbaden, Jahrb. Nass. V. f. Naturk. 51. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1898. 58 S. Pr. 1,20 M.

Hanamann, Jos.: Die chemische Beschaffenheit der fliessenden Gewässer Böhmens. II. Thl. Hydrochemie der Elbe und ihrer Zuflüsse aus den nördlichen und östlichen Theilen des Landes sowie einiger Zuflüsse aus dem nordöstlichen Flügel des Erzgebirges. 102 S. Pr. 3 M.

Haas, Hippolyt J.: Wandtafeln für den Unterricht in der Geologie und physischen Geographie. Gezeichnet v. Maler Jul. Fürst. 5. (Schluss-) Lfg. gr. Fol. Kiel, Lipsius & Fischer. 10 Taf. Pr. 8 M.

Hertle, L.: Das oberbayerische Kohlenvorkommen und seine Ausbeute. Vortrag. Essener „Glück auf" 1898. S. 853—864. 1 Taf. und 4 Fig.

Klein, W.: Oesterreichisch-ungarischer Berg- und Hütten-Kalender pro 1899. 24. Jahrg. Wien, Moritz Perles. Pr. 3 M.

Launay, L. de: Collection des Gites minéraux et metallifères à l'Ecole nationale supérieure des Mines. Paris 1898. Pr. 1,00 M.

Mallada, L.: Explicacion del Mapa geologico de Espana. Tomo III: Sistema Devoniano y Carbonifero. Madrid 1898. 405 S. mit Abbild. Pr. 16 M.

Martin, F.: Die Goldfelder Australiens und Afrikas. Prag 1898. 72 S. Pr. 2 M.

Omboni, G.: Il gabinetto di Geologia della R. Università di Padova. Padova 1898. 52 S. Pr. 2 M.

Philippson, A.: Geologische Reiseskizzen aus dem Ural. (Sitzungsbericht Niederrheinische Gesellschaft Naturkunde.) Bonn 1898. 54 S. m. 2 Taf. Pr. 3,00 M.

Weinschenk, E.: Ueber die Graphitlagerstätten der Umgebung von Passau und die Erzlagerstätten am Silberberg bei Bodenmais. Vortrag. Essener „Glück auf" 1898, S. 877—881. m. 1 Taf.

Notizen.

Oesterreichs Berg- und Hüttenwesen von 1848—1898. (Vergl. Ueberblick über die Entwicklung der Montanindustrie von 1887—1892 d. Z. 1894 S. 294.) In der Kaiser-Jubiläumsausstellungsnummer der österreich-ungarischen Montan- und Metallindustriezeitung finden sich eine Reihe von Aufsätzen unter dem obigen Titel, die ein klares Bild von der Entwicklung des österreichischen Berg- und Hüttenwesens unter der 50jährigen Regierung des Kaisers Franz Joseph I. geben.

Das Berg- und Hüttenwesen, die Metall- und Maschinenindustrie sind in dem genannten Zeitraum gänzlich umgestaltet worden. Während i. J. 1848 das damals noch ein Reich bildende Oesterreich-Ungarn ca. 10,8 Millionen Metercentner Kohle und 1,3 Millionen Metercentner Roheisen lieferte, producirte im Jahre 1897 Oesterreich allein 189 Millionen Metercentner Steinkohle, 99 Millionen Metercentner Braunkohle und 8,5 Millionen Metercentner Roheisen. Aus diesen Zahlen geht deutlich hervor, dass der Fortschritt in den Industrien nicht eine Folge der natürlichen Vermehrung der Bevölke-

rung war, die natürlich im Verhältniss zur Industrieentwicklung bedeutend zurückblieb.

„Schule und freiheitliche Gesetze waren es, welche die bis zum Jahre 1848 gebundene Unternehmungslust und Arbeitskraft des Volkes frei machten und dadurch eine Vermehrung der Güter zu Wege brachten, welche eine ungeahnte Hebung des Volkswohlstandes zum Resultate hatte, zumal durch die Steigerung des Arbeitslohnes die Zahl der Consumenten um Millionen vermehrt worden war und gerade die wichtigsten Producte unserer Branchen infolge der ausserordentlichen Forschritte der Fabrikationsweise zu einem Preise hergestellt werden konnten, der ihre Verwendung zum Gebrauche auch für Minderbemittelte möglich machte."

Aus folgender Preistabelle in Gulden pro t für 1848 und 1898 geht das deutlich hervor:

	1848	1898
Steinkohle	38	11
Roheisen	64	45
Stabeisen	140	105
Schienen aus: 1848 Eisen; 1898 Stahl	250	95

Bedenkt man nun noch, dass das Geld vor 50 Jahren einen ungleich höheren Werth hatte als heut, so kommt man zu dem Schluss, dass die natürliche Folge dieses enormen Preissinkens die Anwendung der Kohle als allgemeines Brennmittel und die des Eisens zu möglichst allen Gegenständen und Maschinen war. Im Zusammenhang hiermit steht der rasche Ausbau des Eisenbahnnetzes und die Entwicklung des Actienwesens auf dem Gebiete der Montanindustrie. Es giebt jetzt in Oesterreich 54 derartige Actiengesellschaften mit einem Capital von 124 Millionen Gulden, dazu kommen Kohlen-, Bergbau- und Hüttengewerkschaften, von denen einige wie die Brucker Kohlenwerke-Gewerkschaft und die grosse Witkowitzer Bergbau- und Eisenhüttengewerkschaft mit bedeutendem Capital arbeiten. Im Ganzen sind viele Hunderte Millionen Gulden in diesen Industrien angelegt und Hunderttausende finden dabei ihren Lebensunterhalt.

Montaninstitute und Gesetze. Eine der ersten Regierungshandlungen des Kaisers Franz Joseph im Jahre 1848 war der Act der provisorischen Uebernahme der Steiermärkisch-ständischen berg- und hüttenmännischen Lehranstalt in Vordernberg durch den Staat, aus der dann am 23. Januar 1849 nach der definitiven Uebernahme die k. k. Montan-Lehranstalt in Leoben wurde. 1894 wurde sie zur Hochschule ausgestaltet, was sie in Wirklichkeit schon seit 1861 war (vergl. d. Z. 1895 S. 183).

Im Jahre 1849 wurde auch die k. k Montan-Lehranstalt in Příbram gegründet, die seit 2 Jahren zur vollständigen k. k. Bergakademie in Příbram ausgestaltet worden ist. Unter Kaiser Franz Joseph fand weiter die Errichtung der Bergschulen in Příbram (Erzbergbau) Mährisch-Ostrau (Steinkohlenbergbau), Dux (Braunkohlenbergbau), Wieliczka (Salzbergbau, Salinenkunde), Borislav (Petroleum- und Erdwachsbergbau) und der Bohrmeisterschule in Wietrzno neben den alten Bergschulen in Leoben und Klagenfurt statt.

Auch die im Jahre 1848 durch den Minister von Thinnfeld gegründete k. k. Geologische Reichsanstalt wirkte durch die Verdienste vieler Mitglieder dieser Anstalt ebenso bahnbrechend für das Bergwesen Oesterreichs wie das in den 20 er Jahren gegründete Joanneum.

Vom grössten Einfluss war aber von jeher die k. k. Bergakademie in Leoben durch die Wirksamkeit von Lehrern wie Hofrath Peter R. v. Tunner und Oberbergrath Prof. Franz Kupelwieser.

Auch in der Gesetzgebung ist der freiheitliche Geist, der in ihr eingezogen war, von grossem Einfluss auf die freie Entfaltung der Industrie gewesen. Für die Entwicklung der Eisen- und Metallindustrie, der Maschinenfabrikation u. s. w. waren die Gewerbeordnungen von 1859, 1883 und 1885 maassgebend. Für das Bergwesen wurde das Allgemeine österreichische Berggesetz im Jahre 1854 geschaffen. Dann sind die Gesetze zu nennen betreffend die Revision der Bruderladengesetzgebung, der Berginspection, die Bergpolizei (namentlich für Schlagwettergruben), das Unfallversicherungsgesetz, die Feststellung der Arbeitszeit, Lohnzahlungen, Kündigungsfristen, das Gesetz über die Sonntagsruhe und die neuen Steuergesetze.

Alle diese Gesetze hatten zum Hauptzweck die früheren gesetzlichen Fesseln des Unternehmungs- und Arbeitsgeistes zu beseitigen unter gleichzeitiger Sicherung der Lage der Arbeiter.

Die Kohlenindustrie. Der Bergbau auf mineralische Brennstoffe hat sich in den genannten 50 Jahren geradezu staunenerregend entwickelt. Von 808 958 t in Oesterreich und 25 070 t in Ungarn im Jahre 1847 erreichte die Production im Jahre 1896 28 782 059 t in Oesterreich und 4 906 353 t in Ungarn. So nimmt Oesterreich-Ungarn jetzt in Bezug auf die Production den dritten Platz in Europa ein. Im Jahr 1896 betrug die Förderung mineralischer Brennstoffe in 1000 Metertonnen:

England	198 487
Deutschland	112 438
Oesterr.-Ungarn	33 688
Frankreich	29 311
Belgien	21 213
Russland	10 000
Schweden	226
Spanien	1 878
Portugal	18
Italien	276
Griechenland	14
Bosnien	233
Ver. St. von Nord-Amerika	178 169

Die nächste Veranlassung dieses kolossalen Aufschwungs war natürlich die Hebung der Kohle verbrauchenden Industrien, später kam auch der Export hinzu.

Die Kohlenindustrie entwickelte sich hauptsächlich in Böhmen, Mähren und Steiermark, dann auch in Galizien. Anfänglich herrschte der Kleinbetrieb vor, bald aber bildeten sich unter Zusammenlegung vieler kleiner Felder Actiengesellschaften,

an denen sich auch das auswärtige Capital betheiligte.

Wie schon bemerkt, hat sich auch der Handel um die Entwicklung der Industrie verdient gemacht. Namentlich die Gebrüder Gutmann sind hier zu nennen als eine Firma, die der österreichischen Braunkohle neue Absatzwege verschaffte, während sie im Inland nicht genügend vorhandene gute Steinkohle für die Eisenwerke aus dem Auslande einführte.

In Metertonnen war der Stand der Stein- und Braunkohlenindustrie im Jahre 1847 und 1896 folgender:

	Einfuhr	Ausfuhr	Verbrauch
1847	44 392	59 456	818 964
1896	5 194 302	8 221 089	30 661 625

Der Braunkohlenbergbau, der vor 1848 nur in einigen kleinen Betrieben bestand, entwickelte sich erst in den 50er Jahren bedeutend. Das Verhältniss zwischen Braun- und Steinkohle im Jahre 1896 geht aus folgenden Zahlen hervor:

	Production	Einfuhr
Braunkohle . . .	22 656 265	19 981
Steinkohle	11 032 147	5 174 321

	Ausfuhr	Verbrauch
Braunkohle . . .	7 562 721	15 113 525
Steinkohle	658 368	15 548 100

Von dieser Braunkohlenförderung liefert Oesterreich 83,4 Proc. und Ungarn 16,6 Proc.; von der Steinkohle Oesterreich 87,3 Proc. und Ungarn 12,7 Proc.

Die Koks-Industrie ist in Oesterreich neueren Datums, sie ist besonders im Ostrauer Revier entwickelt, wenn auch die producirte Menge lange nicht genügt, um den einheimischen Bedarf zu decken. Man importirte aus Ober- und Niederschlesien und Rheinland-Westfalen.

Schliesslich soll noch die vereinzelte Einrichtung von Fabriken für Nasspresssteine und Briketts erwähnt werden. Grössere Ausdehnung werden aber diese Fabriken nicht gewinnen, da die österreichische Kohle sehr fest ist.

Die Eisenindustrie. Auf keinem Gebiete war der Fortschritt in den letzten 50 Jahren ein so bewundernswürdiger wie auf dem der Eisenindustrie. Namentlich zwei Männer sind zu nennen, welche sich der bis dahin in primitivster Weise betriebenen Industrie angenommen haben, nämlich der Erzherzog Johann, der Schöpfer der Radmeister-Communität in Vordernberg, der die Hochofenindustrie eigentlich erst auf eigene Füsse gestellt hat, und Peter von Tunner, der Vater der österreichischen Eisenindustrie.

Der erstere bemühte sich hauptsächlich um den Handel, der letztere verbesserte die Theorie.

Während bis in die 60er Jahre der Kleinbetrieb in der Eisenindustrie herrschte, begannen von da an die Gesellschaften ihre Thätigkeit; sie alle hier aufzuzählen würde zu weit führen. Durch diese Gesellschaften steigerte sich der Eisenerzbergbau ganz ausserordentlich. Namentlich der Bergbau am steierischen Erzberg und der in Böhmen entwickelte sich. 1897 betrug die Production des Erzberges 8400000 q, die Böhmens 5100000 q; die Production Kärntens ging dagegen zurück und beträgt jährlich nur noch 750 000 q. In Krain und Mähren hebt sich der Eisenerzbergbau nur langsam[1]).

Die Gold- und Silberindustrie Oesterreichs im Jahre 1897. Nach den Erhebungen des k. k. österreichischen Ackerbauministeriums betrug der Werth der Bergbauproducte im Jahre 1897 in ganz Oesterreich 88 519 153 fl. (das sind 7 626 918 fl. oder 9,43 Proc. mehr als im Jahre 1896) und der der Hüttenproducte 39 175 636 fl. (das sind 2 708 811 fl. oder 7,43 Proc. mehr als im Vorjahr).

In ganz Oesterreich wurden 6465 q Golderze im Werthe von 32 938 fl. und 206 277 q Silbererze im Werthe von 1,8 Millionen fl. zum Durchschnittspreise von 9,07 fl. pro Metercentner gewonnen. An Edelmetallen wurden 67,6 kg Gold im Werthe von 93 676 und 40 025 kg Silber im Werthe von 1 952 413 fl. gewonnen. Beim Golderzbergbau waren 176, beim Silberbergbau 4235 Arbeiter beschäftigt.

An der Golderzproduction betheiligte sich Böhmen in den Revierbergamtsbezirken Prag und Kuttenberg mit 5578,35 q im Werthe von 19738 fl. Die beim Antimonerzbergbau als Nebenproduct gewonnenen 4115 q goldhaltigen Quarzes sind nicht hierbei mit eingerechnet.

Die Goldproduction Böhmens betrug in den Revierbergamtsbezirken Prag, Kuttenberg und Budweis 52,610 kg (10,3865 kg mehr als im Vorjahr) im Werthe von 74 272 fl.

Sibererze gewann man in Böhmen in den Revierbergamtsbezirken Prag, Mies, Kuttenberg, Elbogen, Komotau, Teplitz und Budweis in 5 Betrieben mit 4235 Arbeitern in Höhe von 206 269 q (19 264 q mehr als im Vorjahr) im Werthe von 1 871 801 fl. Ausserdem wurden im Revierbergamtsbezirke Elbogen 87 q Silbererze als Nebenproduct gewonnen.

In Salzburg waren von den drei Privatunternehmungen auf Golderze am Hohen Goldberge in der Rauris (s. d. Z. 1897 S. 77), am Rathhausberge bei Böckstein und in Schellgaden im Lungau (s. d. Z. 1897 S. 210) nur die beiden erstgenannten im Betriebe. Gold producirte aber nur der Bergbau am Rathhausberge mit 887 q Schliche im Werthe von 13 200 fl. und 15,007 kg Mühlgold im Werthe von 19 404 fl.

In Mähren wurden in der Kupfer-Extractionsanstalt des Eisenwerkes Witkowitz 2813 kg Silberschlamm im Werthe von 27 849 fl. gewonnen.

Was Steiermark anbelangt, so erzielte man in den Zinkbergbauen Deutsch-Feistritz, Guggenbach, Rabenstein und Thalgraben des märkisch-westfälischen Bergwerksvereins in Letmathe 1166 q

[1]) Ueber Oesterreichs Production vergl. d. Z. 1898 S. 299, 303 und 406.

silberhaltige Bleierze im Werthe von 5399 fl. mit einem Gehalt von 0,0111 Proc. Silber. — In den Schurfbauen Knappenstube und Fundkofel bei Zwickenberg (s. d. Z. 1898 S. 444) der Carinthia-Gesellschaft gewann man 248 q goldhaltige Schwefel- und Schwefelarsenkiese mit 8—90 g Gold pro t.

In Tirol förderte man keine Gold- und Silbererze im engeren Sinne. Aus gold- und silberhaltigen Fahlerzen und Kupferhalbproducten wurden auf der agrarischen Schmelzhütte zu Brixlegg 785,858 kg goldhaltiges Silber (60,358 mehr als im Vorjahr) im Werthe von 49 432 fl. mit einem Gehalte von 8,085 kg Feingold und 759,524 kg Feinsilber erhalten.

In Krain gewann man bei der Bleihütte in Littai aus den silberhaltigen Bleierzen und Bleischlichen 247,141 kg Blicksilber im Werthe von 13 022 fl.[1]). (Oesterr. ung. Montan- und Metallindustrie-Zeitung vom 11. Sept. 1898).

Neuere **geologische Aufschlüsse** im nordwestlichen Theile des **Niederrheinisch-Westfälischen Bergbaubezirks.** Auf der 55. ordentlichen Generalversammlung des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Regierungsbezirks Osnabrück, die in den Tagen vom 30. Mai bis 1. Juni ds. Js. in Hagen i. W. abgehalten wurde, hielt Bergassessor Dr. Cremer aus Bochum über obigen Gegenstand einen interessanten Vortrag, der sich nach der Köln. Ztg. in folgenden Ausführungen bewegte:

Das in seinem südlichen Theile zu Tage ausgehende niederrheinisch-westfälische Steinkohlengebirge wird nördlich von einer durch die Städte Duisburg, Essen, Bochum und Dortmund in westöstlicher Richtung gehenden Linie von jüngeren Gebirgsschichten in abweichender Lagerung überdeckt. Da dieses Deckgebirge zur Erreichung der darunter liegenden Kohlenflötze erst durchteuft werden muss, so sind seine Lagerung, Zusammensetzung und Mächtigkeit nicht nur wissenschaftlich, sondern auch praktisch von besonderem Interesse.

Im Allgemeinen setzt sich das Deckgebirge aus Schichten der oberen Kreideformation, des sogenannten Kreidemergels, zusammen, die flach mit $1^1/_2$—2^0 nach N einfallen. Ganz ähnlich verhält sich das Liegende der Deckschichten, also die Oberfläche des Steinkohlengebirges. Sie stellt sich als eine ziemlich regelmässig flach nach N einsinkende Ebene mit westlichem Streichen dar, in der nur hin und wieder kleinere Vertiefungen und Erhebungen auftreten. Durch diese Verhältnisse ist eine von S nach N stetig zunehmende Mächtigkeit des Deckgebirges bedingt, die sich auf Grund der Erfahrungen im voraus annähernd bestimmen lässt.

Im Gegensatz zu dieser sonst allgemeinen Regelmässigkeit des Deckgebirges stehen die durch zahlreiche Tiefbohrungen bekannt gewordenen Verhältnisse in dem nordwestlichen Theile des Oberbergamtsbezirks Dortmund zwischen dem Rhein und den Unterläufen der Emscher und der Lippe in der Nähe der Orte Sterkrade, Dinslaken, Wesel und Dorsten. Hier ist die Oberfläche des Steinkohlengebirges in höchst auffallender Weise mit tiefen Einsenkungen und hohen Rücken versehen, die eine ausserordentlich wechselnde und ganz unregelmässig vertheilte Mächtigkeit des Deckgebirges zur Folge haben. Steile Abstürze wechseln mit flachen Abdachungen, südlich liegende Bohrungen erreichen das Steinkohlengebirge weit später als nördlichere, das Streichen der Oberfläche des Steinkohlengebirges ist stellenweise nordsüdlich gerichtet u. s. w.

Auch die Zusammensetzung des Deckgebirges hat sich in bemerkenswerther Weise verändert. Abgesehen von den allgemein vorhandenen Diluvial- und Alluvialschichten und den in der Nähe des Rheins neu auftretenden Tertiärbildungen oberhalb der Kreideformationen sind in zahlreichen Bohrlöchern des Nordwestgebietes zwischen Kreidemergel und Steinkohlengebirge eigenartige rothe Thone und Sande, Kalksteine, Gips, Anhydrit und auch Steinsalz angetroffen worden, die bedeutende Mächtigkeiten erreichen können. Dieses sog. „rothe Gebirge“ ist einerseits dem Rothliegenden, andererseits dem Keuper zugerechnet worden, es ist jedoch wahrscheinlicher, dass es als Zechstein angesprochen werden muss. Eine unbedingt sichere Festlegung des geologischen Horizontes ist zur Zeit wegen Mangels an deutlichen organischen Resten noch nicht möglich. Das „rothe Gebirge“ erfüllt anscheinend die Vertiefungen in der Oberfläche des Steinkohlengebirges, seine südliche Grenze verläuft unregelmässig mit zungenförmigen Ein- und Ausbuchtungen. Ein besonderes wissenschaftliches Interesse bieten diese zwischen Kreide und Steinkohlengebirge auftretenden, früher unbekannten Schichten aus dem Grunde, weil sie voraussichtlich einen Uebergang zu den Verhältnissen am Nordrand des grossen Kreidebeckens von Münster bilden, wo zwischen dem Steinkohlengebirge von Ibbenbüren und von Piesberg bei Osnabrück und der oberen Kreideformation sämmtliche Formationen vom Zechstein an aufwärts entwickelt sind, die am Südrand des grossen Beckens bisher fehlten.

Weiteren Aufschlüssen wird es vorbehalten bleiben, in diese Verhältnisse Klarheit zu bringen, insbesondere auch über den geologischen Zusammenhang der neuerdings bekannt gewordenen Zwischenschichten mit den Trias-, Jura- und unteren Kreidebildungen bei Stadtlohn, Ahaus, Ochtrup und Rheine, sowie den eben erwähnten von Ibbenbüren und Osnabrück. (Vergl. auch d. Z. 1898 S. 79.)

Tiefbohrungen und der internationale Geologen-Congress. Oberbergrath Dr. Tietze kritisirte den Beschluss des internationalen Geologen-Congresses betreffend Gründung einer schwimmenden Station für geologische marine Untersuchungen (s. d. Z. 1897 S. 368) und macht, auf die Einwendungen von Herrn Th. Fuchs erwidernd, in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, Sitzung v. 15. März 1898 (No. 5 u. 6 S. 127) folgende beachtenswerthe Vorschläge:

„Je mehr ich über die bewusste Angelegenheit nachdenke, desto mehr finde ich meine ursprünglichen Bedenken gegen das internationale schwimmende Institut berechtigt. Ich wiederhole

[1]) Vergl. auch d. Z. 1898 S. 299.

hier nochmals, was ich schon in meinem Bericht über den Petersburger Congress gesagt habe, nämlich, dass Geologen, die von ihren Regierungen Geld und Unterstützung verlangen, dies in erster Linie zu Gunsten specifisch geologischer Zwecke thun sollten.

Fehlt es denn an solchen Zwecken oder erscheinen vielleicht gewisse Ziele als kleinlich und nicht auf der Höhe der Zeit stehend, wenn sie dem eigentlichen Arbeitsfelde des Geologen näher liegen als die Erforschung der Meerestiefen? Es giebt ja auch Tiefen im Bereich des Festen, unter der bewohnten Erdoberfläche. Gar mancher wichtige Aufschluss ist uns stellenweise durch die Untersuchung gerade dieser Tiefen schon zu Theil geworden, indem man, sei es nutzbare Mineralien, sei es ganz einfach Wasser, gesucht hat[1]).

Das geschah aber zumeist doch ohne directe Rücksicht auf speciell wissenschaftliche Bedürfnisse und die letzteren fanden dabei in der Regel nur nebenher ihre Befriedigung. Nun ist aber unser festländisch-geologisches Wissen, wie mir scheint, bereits genügend vorgeschritten, um in vielen Fällen die Lücken dieses Wissens zu erkennen und genauer zu umschreiben, d. h. um zu beurtheilen, wo man ungefähr die Sache anzufassen habe, um einem Problem so zu sagen auf den Leib zu rücken. Würde also beispielsweise der Lösung mancher wichtigen Frage nicht durch gewisse Tiefbohrungen beizukommen sein, wie sie Privatleute, welche mit Bohrungen doch stets einen unmittelbaren industriellen Zweck verbinden, nicht ausführen?

Ich erinnere nur daran, dass man vor Kurzem auf die an sich gewiss glückliche Idee gekommen ist, Tiefbohrungen auf Korallenriffen zu unternehmen, und dass eine Reihe derartiger Untersuchungen uns über die Frage der Entstehung solcher Riffe und viele damit zusammenhängende Fragen von Niveauveränderungen des Meeresbodens oder des Meeresspiegels wichtigere Aufschlüsse geben könnten, als dies alle noch so geistvollen Speculationen, die man darauf bezüglich ausgedacht hat, zu thun vermögen. Das wäre gleich so eine Arbeit im grösseren Stile, wie sie durch einen Congress angeregt werden könnte. Aber auch näher Liegendes wäre nicht zu verachten.

Es sei mir gestattet, mich da auf einige Beispiele aus dem Bereiche der österreichisch-ungarischen Monarchie zu beschränken, Beispiele, die mir ohne besonderes Nachdenken in den Sinn kommen und die sich gewiss bei Inanspruchnahme der Erfahrungen meiner Collegen leicht vermehren liessen.

Vor einigen Jahren hat man gelegentlich der galizischen Landesausstellung in Lemberg eine Bohrung auf dem Ausstellungsplatze im Stryer Park unternommen, welche zwar zunächst nur den Zweck hatte, den Ausstellungsbesuchern die Technik des Bohrens vorzuführen, die aber nebenbei mit der Absicht unternommen war, die Mächtigkeit der Lemberger Kreide und die Beschaffenheit der Unterlage dieser Kreide zu ermitteln. Auch bestand die Hoffnung, in dieser Unterlage eine wasserführende Schicht zu finden, wodurch man dann auch den praktischen Nutzen gehabt hätte, der Wasserversorgung von Lemberg zu Hilfe zu kommen. Die Mächtigkeit der Kreide erwies sich leider grösser als vorausgesetzt wurde. Die Dimensionen des Bohrloches liessen, wie es scheint, eine weitere Vertiefung nicht mehr zu, und die Frage nach der Formation, welche dort die Unterlage der Kreide bildet, blieb ungelöst. Diese Frage ist aber für die Geologie Galiziens von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit[2]).

In ähnlicher Weise wäre es für die Karpathengeologie von Bedeutung, wenn man erfahren könnte, was für Schichten unter dem Jura der karpathischen Klippen liegen, die man am Dunajec zwischen Szczawnica und dem rothen Kloster durchquert. Nicht minder wäre es für das Verständniss des betreffenden Gebirges erwünscht, die Unterlage des Jura von Stramberg in Mähren kennen zu lernen. Auch über die Gebilde, welche sich am äusseren Karpathenrande unter dem dortigen Miocän (der Salzformation) in der Tiefe befinden, wissen wir bisher sehr wenig durch directe Beobachtung. Nur eine der bei Wieliczka gemachten Bohrungen hat uns darüber einen Aufschluss gegeben. Wie wenig ist das aber im Hinblick auf die lange Strecke, um die es sich dabei handelt! In allen diesen Fragen könnten uns Tiefbohrungen zur besseren Erkenntniss verhelfen.

In nicht wenigen Fällen lassen sich dann mit solchen Bohrungen auch noch praktische Zwecke verbinden. Ich erinnere nur an die Möglichkeit, Steinkohlen in gewissen Gegenden zu finden, in welchen aus theoretischen Gründen die Existenz der Steinkohlenformation in der Tiefe vorausgesetzt werden muss, wie z. B. nördlich von Bielitz oder in der weiteren Umgebung von Oswiecim und Zator. Ich erinnere ferner an das Interesse, welches sich an die durch ihre Gasführung neuerdings so bekannt gewordene Gegend von Wels[3]) knüpft und an die Frage nach der Beschaffenheit des Liegenden der dortigen Schlierbildungen. Endlich darf man auch des Nutzens gedenken, welchen die in letzter Zeit in Ungarn durchgeführten artesischen Brunnenbohrungen gehabt haben, eines Nutzens, der sowohl für Angelegenheiten der Was-

[1]) Dass Beobachtungen in eigentlichen Bergbauen oft mehr als localen Werth für die Geologie besitzen, ist gänzlich überflüssig zu betonen. Aber auch bezüglich der bei Bohrungen erzielten Ergebnisse hiesse es Eulen nach Athen tragen, wenn ich den wissenschaftlichen Nutzen vor meinen Fachgenossen durch besondere Beispiele illustriren wollte, was übrigens bei der Fülle der denkbaren Beispiele allzu umständlich wäre. Ich verweise also nur auf die verschiedenen Untersuchungen der Tiefe, die man durch unmittelbare praktische Anforderungen gezwungen im Bereich des Umkreises grosser Städte gemacht hat, wo die Frage der Wasserversorgung, sei es einzelner grosser Anlagen oder der Städte selbst nicht selten zu Bohrungen nöthigte, deren Resultate für die Kenntniss der betreffenden Gebiete von grösstem Werth gewesen sind. (Vergl. hierüber z. B. die interessante Schrift Karrer's: „Der Boden der Hauptstädte Europas“, Wien, Hölder 1881.)

[2]) Sie ist in ihren Einzelheiten vor Beginn der Bohrung durch Zuber näher beleuchtet worden. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1893 S. 441 u. 471.)

[3]) Vergl. d. Z. 1893 S. 324, 1895 S. 219 und 1898 S. 181.

serversorgung einzelner Orte als für die wissenschaftliche Erforschung der das ungarische Tiefland unter den Oberflächenbildungen zusammensetzenden Schichten augenscheinlich ist. Dass hier schon allen, sei es wissenschaftlichen, sei es praktischen Bedürfnissen durch das bisher Geleistete abgeholfen wurde, wird man doch nicht behaupten wollen.

Solche Bedürfnisse und Fragen, von denen hier gesagt wurde, dass Tiefbohrungen zu deren Befriedigung und Lösung erwünscht sein würden, wofür ich mir erlaubte, einige Beispiele aus dem Bereiche der österreichisch-ungarischen Monarchie anzuführen, existiren aber mutatis mutandis in den Gebieten aller Länder. Manche Staaten haben auch schon bedeutsame Untersuchungen dieser Art ausgeführt. Beispielsweise hat Preussen für die unterirdische Geologie der norddeutschen Tiefebene bereits Vieles geleistet.

Man wird nun freilich nicht erwarten dürfen, dass dergleichen Arbeiten überall auf internationale Kosten in Angriff genommen werden, zumal nicht solche Untersuchungen, die möglicherweise mit einem praktischen Vortheil verbunden sind, der nur einem einzelnen Staat zu Gute kommt; indessen eine Anregung zu solchen Arbeiten und zur Verallgemeinerung der darauf gerichteten Bestrebungen würde nicht ausserhalb der Competenz eines internationalen Congresses liegen und gewisse, rein der Theorie zu Liebe unternommene Bohrungen, wie man sie für die Atolls und Barriere-Riffe projectiren könnte, würden sogar ganz ordnungsgemäss einer internationalen Action zufallen können.

Es wäre sogar schon ein Verdienst, wenn man dafür sorgen wollte, dass nicht so viele Beobachtungen für die Wissenschaft verloren gingen, welche bei den von Privatleuten ausgeführten Bohrungen angestellt werden und die der allgemeinen Kenntnissnahme unzugänglich bleiben oder oft schon nach Verlauf einiger Zeit, insbesondere nach dem eventuellen Verlassen der betreffenden Unternehmung gänzlich in Vergessenheit gerathen. Auch da könnte ein Congress seine gewichtige Stimme sehr wohl erheben, damit von zuständiger Seite die nöthigen Daten systematisch gesammelt und veröffentlicht werden, soweit dabei nicht etwa Rücksichten auf gewisse geschäftliche Interessen genommen werden müssten, die ja, wie ich wohl weiss, bei der Verheimlichung gewisser Thatsachen bisweilen eine begreifliche Rolle spielen."

Goldfunde in Kärnten. Einem kleinen Aufsatze von May de Madiis entnehmen wir Folgendes: Der im 14. bis 16. Jahrhundert von Tausenden von Bergleuten betriebene Bergbau im Oberland ist nie aus Mangel an bauwürdigen Lagerstätten aufgegeben worden. Die Gewerkschaft Carinthia hat jetzt in den Bergbauen Fundkofel und Knappenstube die Lagerstätten mit reichen Erzmitteln in der Tiefe anstehend gefunden.

In der mächtigsten archäischen Hornblendeschieferzone am Wege von Zwickenberg nach Strieden 2 km nördlich von Simmerlach, am rechtsseitigen westlichen Thalgehänge finden sich 65 m unter einigen kurzen Stolln und einem alten Gesenk die Hauptbaue des alten „Goldbergwerks zu [illegible]enberg". Man hat die sehr ausgedehnten Stollen und Abbaustrecken aufgewältigt und gefunden, dass die Alten einen am Contact von dunkelgrünem Hornblendeschiefer mit weissgrauem Granatglimmerschiefer aufsetzenden Quarzgang abbauten. Letzterer streicht h 17—20 und fällt mit 25—80° nach N ein. Seine Mächtigkeit beträgt da, wo er nicht ganz verdrückt ist, 25—150 cm. Die Ausfüllung besteht aus Gangthonschiefer und linsenförmigen, namentlich am Hangenden gehäuften Gangquarzkörpern von 3—20 m Länge und 15 bis 17 cm Mächtigkeit. Den Quarz begleitet mitunter ein lichtgrüner, mehr oder weniger mit Arsenkies imprägnirter talkiger Schiefer. Da wo der Quarz fehlt, füllt der mehr oder minder graphitische Gangthonschiefer den ganzen Gang aus.

Mit einer ca. 8 m unter den alten Bauen liegenden Versuchsstrecke traf man nach einer 23 m langen Verdrückung den Gang wieder edel an und verfolgte ihn auf eine Länge von 45 m. Da er hier überall unverritzt war, ist auch hier der Beweis erbracht, dass die Alten mit ihrem Abbau mitten in der edlen Lagerstätte stehen blieben.

Nach des Verf. Meinung stehen auch bei den höher gelegenen Bergbauen des Kreuzecks und der Hohen Tauern (s. d. Z. 1897 S. 77) unter den alten Bauen die edlen Erze noch an.

Quarz und Gangthonschiefer sind mit Arsenkies fein durchsetzt; in beiden tritt in unregelmässiger Vertheilung ziemlich constant Freigold auf. Im Quarz ist das Edelmetall theils in den feinsten Rissen und Klüften ein- bezw. aufgewachsen, theils kommt es im Quarz in feinen Körnern, dünnen Fäden und Blättchen vor. Proben der Gangmasse ergaben nach L. St. Rainer in Wien 8—382 g Gold und 5—86 g Silber in der Tonne.

Verschiedene Umstände sprechen für das Auftreten von Parallelgängen; die streichende Fortsetzung des Hornblendeschiefers nach O zu ist gefunden worden.

Am linksseitigen östlichen Gehänge des Tobelgrabens, 3 km nördlich von Simmerlach, wird in 1400 m Seehöhe ein mächtiges Schwefelkieslager am Bergbau Knappenstube ausgerichtet, welches 120 cm mächtige, derbe Arsen- und Schwefelkiese führt, die pro t 18—66 g Gold enthalten. Die alten Verhaue hat man hier 40 m saiger unterfahren. (S. auch d. Z. 1898 S. 442.)

Der Galmei von Laurion (s. d. Z. 1898 S. 152) hat oft einen **Cadmiumgehalt** von 0,5 bis 4,5 Proc. Bernsteingelbe, fast durchsichtige, nierenförmige Galmeistücke enthalten oft Cadmiumcarbonat, Cadmiumoxyd und Spuren von Cadmiumsulfid und finden sich sporadisch in allen Zonen der Abbaue. Auf einigen dieser Stufen fand Dr. A. C. Christomanos-Athen einen orangefarbigen, pulverigen, ganz amorphen Anflug von reinem Schwefelcadmium Cd S[1]).

[1]) Die genetische Erklärung, welche Chr. giebt (Chemiker-Zeitung No. 64, 1898, S. 674): „Während einer Pause der gallertartigen Abscheidung des sauren in kohlensaurer Lösung befindlichen Zinkcarbonats (und etwa auch Cadmiumcarbonats) kann eine jedenfalls flüchtige Einwirkung von Schwefelwasserstoff stattgefunden und bloss das gelbe Cadmiumsulfid als Niederschlag abgeschieden haben. Der Anflug befindet sich stets auf der Oberfläche und

Die Manganerzindustrie des Kaukasus. Drake ergänzt in den Transactions of the American Institute of Mining Engineers, Buffalo Meeting, Oktober 1898 seine früheren d. Z. 1898 S. 399 auszugsweise gegebenen Mittheilungen durch die folgende Uebersicht über die Ausfuhr von kaukasischem Manganerz aus Poti und Batum (in Tonnen):

Nach	1893	1894	1895	1896	1897
Grossbritannien	42 930	65 110	60 616	77 754	68 650
Frankreich	4 100	—	150	5 650	—
Russland	—	9 890	9 600	20 175	28 446
Belgien	3 125	2 520	—	220	—
Deutschland	40 405	51 455	59 565	58 825	70 810
Vereinigte Staaten von Amerika	36 070	28 300	55 787	3 600	42 200
Insgesammt	126 630	157 275	185 718	166 224	210 106

Nach dieser dem Berichte des britischen Consuls in Poti entnommenen Zusammenstellung steht Deutschland mit 33 Proc. der Gesammtausfuhr an der Spitze aller Länder, die kaukasisches Manganerz einführen. (Vergl. auch d. Z. 1898 S. 204.) *Albr. Macco.*

Die Braunkohlen Griechenlands. Im Betriebe befinden sich zur Zeit 3 Braunkohlengruben, nämlich in Kumi mit einer jährlichen Production von 15 000 t, in Oropor und in Aliocrion; die beiden letzteren liefern Lignite. Ausser diesen drei Vorkommen treten kleinere Kohlenflötze an sehr vielen Orten Griechenlands auf, und es ist zu erwarten, dass durch planmässige Ausbeutung, durch Erweiterung und Vervollkommnung der Communicationsmittel diese der eigenen Industrie Griechenlands zu Nutzen kommen werden. Die griechischen Braunkohlen werden meist mit 50—70 Proc. Steinkohle gemischt, um dann als Heizmaterial für Dampfmaschinen in vielen Fabriken verwendet zu werden. Analysen dieser Braunkohlen gaben folgende Resultate:

	Kumi	Oropor	Aliocrion	Heraclion
Kohlenstoff . . .	44,04 Proc.	38,99 Proc.	40,24 Proc.	57,01 Proc.
Wasserstoff . . .	5,17 -	4,03 -	3,32 -	3,91 -
Stickstoff . . .	1,64 -	2,51 -	0,97 -	0,79 -
Schwefel	2,44 -	1,21 -	0,64 -	2,15 -
Asche	20,09 -	19,44 -	7,59 -	4,74 -
Feuchtigkeit . . .	14,09 -	13,72 -	18,69 -	13,02 -
Koksausbringen .	51,60 -	50,09 -	48,70 -	58,60 -
Wärmeeffect . . .	5076 C.	4764 C.	4994 C.	6238 C.

(Dr. Zengelis-Athen, Chem.-Ztg. 1898 S. 64.)

nicht in der Bruchfläche der Stücke, in Vertiefungen, Rissen und Klüften," befriedigt mich aber nicht. Gerade das Auftreten nur auf der Oberfläche der Stücke weist auf einen secundären und nicht primären Process hin. Allem Anschein nach hat man es mit einem Wiederauflösungs- und -ausfällungsprocess zu thun, der stattfand, lange nachdem die Galmeibildung vollendet war, denn sonst stände dort kein Hinderniss im Wege, dass sich der Galmei von aussen wieder auf dem Greenockit absetzt. Ein ähnliches Vorkommen von erdigem Greenockit auf Zinkblende kennt man schon seit einigen Jahren vom Lüderich bei Bensberg; auch hier ist das Mineral nur auf der Oberfläche und auf manchen Klüften, die älter sind als die Greenockitbildung. *Krusch.*

Ueber Autochthonie von Kohlenflötzen führt Potonié im Jahrbuch der Kgl. preuss. geol. Landesanstalt und Bergakademie in Berlin für 1895 aus, dass bei gewissen nordamerikanischen Kohlenflötzen der autochthone Charakter nachgewiesen ist durch das Fehlen jeder Verunreinigung und das Vorhandensein von Wurzeln in ursprünglicher Lage. Auch in Oberschlesien fand Potonié in den Bohrkernen bei 27 Flötzen Stigmarienreste und in Räschen bei Senftenberg in der Braunkohle bekanntlich bewurzelte aufrechtstehende Baumstümpfe in grosser Zahl. Beides spricht für autochthone Bildung dieser beiden Vorkommen.

Petroleum in Italien. Ueber die chemische Zusammensetzung des italienischen Petroleums ist man an vielen Stellen in Folge des Fehlens von Analysen sehr im Unklaren. Obgleich man in Italien das Petroleum seit 1470 kennt und es schon vor 2 Jahrhunderten in Genua, Parma und Piacenza zur Strassenbeleuchtung benutzte, hat die Petroleumgewinnung in den Apenninen nur langsame Fortschritte gemacht. Bei Velleja gewinnt man jetzt ca. 2500 t Petroleum jährlich. In den petroleumreichen Provinzen Parma und Piacenza hindern das Fehlen einer geologischen Karte und das alte Gesetz Karl's III. von Bourbon die Entwicklung der Petroleumindustrie. Ueberhaupt fehlen in Italien noch Karten der wichtigsten Bergindustriegebiete, obgleich man in den letzten 10 Jahren über 1 Mill. Francs für geologische Zwecke verwandt hat. (Vortrag von S. Bertolio in der chem. Ges. zu Mailand.)

Die neue Thermalquelle in Bad Oeynhausen. Im königlichen Bad Oeynhausen ist am 7. Juli d. J. in einer Teufe von 823,92 m die im Jahre 1844 durch den Berghauptmann Freiherrn von Oeynhausen erbohrte heilkräftige Thermalquelle durch ein weiteres Bohrloch von Neuem erschlossen worden. Die Quelle liefert in der Minute 1350 l Thermalsoole von 25,5° R. mit starkem Kohlensäuregehalt.

Das Bohrloch steht bis 240 m Teufe im Lias, von da ab bis 550 m Teufe im Keuper. Unter dem Keuper ist der Muschelkalk erbohrt, in dem

auch die Thermalquellen angetroffen sind. Da nach den beim Niederbringen des Bohrlochs gemachten Erfahrungen in grösserer Teufe sowohl die Wassermenge, wie auch die Temperatur zunimmt, soll zunächst noch etwa 50 m tiefer gebohrt werden, bevor an die Erweiterung und Verrohrung des Bohrloches herangegangen wird.

Das Bohrloch wurde mit einem Durchmesser von 410 mm angesetzt und beträgt jetzt noch 171 mm.

Eine intermittirende Quelle findet sich beim Dorfe Eichenberg im Grenzgebiete der Provinzen Sachsen, Hannover und Hessen. Dieser vom Landgrafen Karl von Hessen grottenhaft überbaute Karlsbrunnen fliesst je zwei Stunden stark und schwach. Der starke Ausfluss erfolgt nach einem dumpfen unterirdischen Getöse; das Wasser im Grottenbecken steigt dann schnell um 25 cm. Während in der Zeit des schwachen Fliessens das Ausflussrohr nur zu $^1/_5$ gefüllt ist, beträgt der Zufluss nach dem Getöse 200 Liter in der Minute und speist eine für das Dorf angelegte Wasserleitung.

Schlagende Wetter und Erdbeben (vergl. d. Z. 1893 S. 453). Auf Betreiben des belgischen Geologen E. van der Broek wird die belgische Gesellschaft für Geologie eine Untersuchung in die Wege leiten, die unter Umständen für eine Vermeidung der Katastrophen durch schlagende Wetter in Kohlenbergwerken von grosser Bedeutung sein wird. Es ist zuzugeben, dass die Gefahr der schlagenden Wetter durch Einführung sorgfältiger und häufiger Untersuchung der Luft in den Bergwerken wesentlich vermindert worden ist, aber alle Vorsicht kann vor einer gewissen Art des Austritts schlagender Wetter nicht schützen. Zuweilen finden nämlich in einzelnen Kohlengruben plötzlich Ausströmungen von Gasen statt, die, auch wenn keine Entzündung derselben stattfindet, die Arbeiter in den Gängen mit dem Erstickungstode bedrohen. Man hat diese plötzlichen Gasentwickelungen auf verschiedene Art zu erklären versucht, besonders durch einen Einfluss der barometrischen Schwankungen auf die unterhalb der Erdoberfläche in den Gesteinen und in den Bergwerken eingeschlossenen Gase. Diese Annahme ist aber kaum genügend, und verschiedene Gelehrte haben sich dahin ausgesprochen, dass es sich um eine besondere Erscheinung in dem Gebiete der sogenannten „unterirdischen Meteorologie“ handeln muss. Die unteridische Meteorologie, von der zunächst Alexander von Humboldt in einem kleinen Schriftchen gesprochen hat, ist diejenige Wissenschaft, die sich mit den Bewegungen in der Erdkruste beschäftigt, soweit diese mit den Zuständen und Bewegungen in der eigentlichen Atmosphäre in Beziehung stehen. Durch neue Forschungen ist es aber besonders nahe gelegt worden, dass derartige plötzliche Ausbrüche von schlagenden Wettern eine Folge von Erdbeben seien, die vielleicht an der betreffenden Stelle für die Menschen gar nicht wahrnehmbar sind. Die Wissenschaft besitzt aber in dem Horizontalpendel ein ganz ausserordentlich empfindliches Hülfsmittel zur Wahrnehmung von selbst ganz geringen Erschütterungen der Erdkruste. Die belgische Geologische Gesellschaft möchte nun im Verein mit einer möglichst grossen Zahl von Leuten, die sich an einer derartigen Forschung betheiligen könnten, untersuchen, ob ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Erdbeben und schlagenden Wettern angenommen werden kann. Es würde dann die Möglichkeit gegeben sein, für gewisse Kohlengruben, die stark unter solchen gefährlichen Gasen leiden, den Zeitpunkt einer besonders grossen Gefahr vorher zu sagen, damit entweder die Arbeit für diese Zeit ganz eingestellt oder in geeigneter Weise eingeschränkt werden kann. Zunächst soll im Kohlenbezirk des Hennegau eine Anzahl von unterirdischen meteorologischen Stationen zu ständiger Beobachtung eingerichtet werden, die in Verbindung mit einer oberirdischen geophysikalischen Station arbeiten sollen, in letzterer werden dann besonders die Bewegungen der Erdkruste zu verfolgen sein. (Deutsche Kohlen-Zeitung, September 1898).

Der französische Unterrichtsminister hat auf Grund des Berichtes des Professors Mangin neue **Vorschriften für den Unterricht in der Geologie** erlassen. In der 5. und 4. Klasse werden den Schülern die fortwährenden Veränderungen der Erdoberfläche durch Wasser, Eis u. s. w. gezeigt; in der 3. und 2. Klasse wird Formationskunde vorgetragen und in den beiden Oberklassen Paläontologie. Diese das Interesse für die Geologie wesentlich fördernde Neuerung findet bedauerlicher Weise namentlich unter der Geistlichkeit viele Gegner.

Vereins- u. Personennachrichten.

Professor Dr. Andreas Arzruni †.

Am 22. September starb in der Heilanstalt Hohenhonnef (b. Honnef a. Rh.) der Professor der Mineralogie an der Technischen Hochschule zu Aachen, Dr. Andreas Arzruni.

Er war der letzte männliche Spross der uralten armenischen Fürstenfamilie der Arzrunier, welche vom 11. bis in das 16. Jahrhundert das Fürstenthum Waspurakan mit der Haupstadt Wan am Wansee unumschränkt beherrschten. Die Eroberung Armeniens durch die Türken unter Sultan Soliman i. J. 1534 machte der Selbständigkeit der Dynastie Arzruni ein Ende, wenngleich die Herrscherfamilie unter türkischer Oberhoheit zunächst noch im Besitz gewisser Vorrechte (Bezug eines Theiles der Einkünfte der Stadt Wan u. dgl.) ihre alte Residenz beibehielt. Erst der Grossvater Andreas Arzruuis siedelte i. J. 1819 nach Tiflis über und wurde russischer Unterthan.

Andreas Arzruni wurde 1847 am 27. November in Moskau geboren, der Jüngste einer grösseren Zahl von Geschwistern. Die äusserst sorgfältig geleitete Erziehung vollzog sich ganz im elterlichen Hause, wie es zu jener Zeit in Russland üblich und, bei dem Mangel guter Schulen, noth-

wendig war. Zu Anfang der sechziger Jahre bezog Arzruni die Universität Petersburg, die er jedoch schon bald wieder verliess — wahrscheinlich unter dem Druck der damals in Russland nach einer kurzen Periode freierer geistiger Entwickelung wieder einsetzenden Reaction —, um sich zu ruhigerer Arbeit nach Deutschland zu wenden. Hier setzte er in Heidelberg seine Studien fort, vor allen Dingen unter dem Einflusse Bunsen's, damals noch ganz der Chemie zugewandt.

Die weitere Entwickelung seines äusseren Lebens bezeichnen folgende Daten: Nach Beendigung seiner Studien und einem kurzen Aufenthalt in der Heimat (Tiflis) begab sich Arzruni, einer Aufforderung des Professor Groth folgend, zu Anfang der 70er Jahre nach Strassburg. Im Jahre 1877 habilitirte er sich als Privatdocent an der Berliner Universität, wo er vom Jahre 1880 bis 1883 zugleich die Stellung des Custos am mineralogischen Museum unter dem damaligen Director, Professor Websky, bekleidete. Von Berlin ging Arzruni am 1. April 1883 nach Breslau als Extraordinarius. Schon ein Jahr später folgte er dem Rufe nach Aachen als ordentlicher Professor an der Technischen Hochschule.

Auf die grosse Zahl seiner Arbeiten einzugehen, würde uns zu weit führen; nur die wichtigsten seien hervorgehoben. Die Richtung seiner wissenschaftlichen Arbeiten wurde in erster Linie bestimmt durch seine früheren chemischen Studien im Bunsen'schen Laboratorium, sowie durch seine nahen Beziehungen zu Professor Groth während der Strassburger Zeit. Seine Untersuchungen bewegen sich deshalb mit Vorliebe auf dem Gebiete der chemischen und physikalischen Krystallographie. Auch die Untersuchungen organischer Verbindungen sowie die vergleichenden Beobachtungen an natürlichen und künstlichen Mineralien (z. B. künstlicher Kassiterit: Ztschr. f. Kryst. 1895; künstlicher Hämatit, Senarmontit und Valentinit, Cuprit, Struvit: Ztsch. f. Kryst. 1890; künstlicher und natürlicher Gaylussit: ibid. 1881) verfolgen gleiche Ziele. Seiner eingehenden Beschäftigung mit diesem Zweige der Mineralogie verdanken wir auch die beste und vollständigste Zusammenstellung der bisher auf diesem Gebiete gewonnenen Forschungsergebnisse. Als Vorläufer einer solchen zusammenfassenden Darstellung können die von ihm verfassten Artikel „Isomerie“ und „Isomorphie“, in Fehling's neuem Handwörterbuch der Chemie Bd. III 1880, gelten. Eine weit umfassendere und erschöpfende Bearbeitung des ganzen Gebietes der chemischen Krystallographie gab dann Arzruni in seiner 1893 erschienenen physikalischen Chemie der Krystalle (Graham-Otto, Lehrbuch der Chemie 3. Auflage, Bd. I, sowie auch selbständig in Buchform unter gleichem Titel).

Ein Specialgebiet, das er mit besonderer Vorliebe cultivirte, bildete die Mineralogie in ihrer Anwendung auf culturhistorische, namentlich prähistorische Forschungen. In dieser Beziehung ist vor Allem die Förderung, die die viel erörterte Nephritfrage durch ihn erfahren hat, hervorzuheben. Seine Beobachtungen über diesen Gegenstand sind zumeist in der Zeitschrift für Ethnologie und in den Verhandlungen der Berliner anthropologischen Gesellschaft niedergelegt. Auf Grund eingehender, namentlich mikroskopischer Untersuchungen an einem sehr reichen Material gelang es ihm für den Nephrit (und in ähnlicher Weise für den Jadeit) der prähistorischen Waffen und Geräthe bestimmt charakterisirte Typen aufzustellen, deren jeder einem besonderen Verbreitungsgebiete entspricht. So konnte er z. B. zeigen, dass die bei den Schweizer Pfahlbauten gefundenen Nephritgegenstände fast alle durch gewisse übereinstimmende Structurmerkmale gekennzeichnet seien und somit einen eigenen Typus, den „alpinen“, darstellten. Damit war der ja an sich nicht sehr wahrscheinlichen Transporthypothese, welche alle europäischen Nephritsachen von den früher allein bekannten asiatischen Fundorten herleiten wollte, eine Hauptstütze entzogen. Freilich ist es bisher in den meisten Fällen noch nicht geglückt, zu den von Arzruni auf die Untersuchung der Steingeräthe begründeten Localtypen auch die zugehörigen anstehenden Vorkommen aufzufinden.

Hervorragendes Interesse wandte er allen Fragen auf den Gebieten der Petrographie und der Lagerstättenlehre zu, doch hat er hierüber nur wenig selbst veröffentlicht, wohl aber regte er seine Schüler[1]) zu Untersuchungen in dieser Richtung an.

Von den rein mineralogischen Arbeiten müssen wir noch diejenigen besonders hervorheben, welche von ihm neu entdeckte Minerale zum Gegenstande haben. Es sind dies: 1. der Groddeckit (Ztschr. f. Kryst. Bd. VIII, 343), 2. der Utahit (ibid. Bd. IX, 558), 3. der Manganotantalit (Verh. d. kais. russ. miner. Ges. 1887). Auch der von Websky beschriebene (von Damour analysirte) Jeremejewit (Sitzungsber. d. Berlin. Akad. 1883) war von Arzruni, der das Mineral in der Sammlung des russischen Staatsraths Jeremejew sah, zuerst als neue Species erkannt worden. Die Reihe der mineralogischen Entdeckungen Arzruni's ist damit jedoch nicht abgeschlossen: in seinem Nachlasse finden sich die Untersuchungen von vier ebenfalls neuen Mineralen aus Chile, welche zusammen mit den von seinem Assistenten, Herrn K. Thaddeeff, ausgeführten Analysen demnächst veröffentlicht werden sollen.

Im engen Zusammenhange mit seinen mineralogischen und petrographischen Arbeiten stehen wiederholte grosse Forschungsreisen. So besuchte er zu verschiedenen Malen i. J. 1869, 1879 und 1886 den mittleren und südlichen Ural, speciell die Gegenden von Syssertsk, Newjansk, Kussa und das Gebiet des Flusses Sanarka. Leider war es ihm nicht vergönnt, die Bearbeitung der reichen Sammlungen, welche er namentlich auf der letzten, mit Unterstützung der Berliner Akademie ausgeführten Reise (Sanarkagebiet) zusammengebracht hatte, auch abzuschliessen; sein Nachlass enthält auch hierüber ein umfangreiches Manuscript.

Neben der allgemeinen Mineralogie dieser Gebiete wandte er ganz besonders den Goldvorkommen im Ural sein Interesse zu.

Wesentlich petrographische und vulcanologische Gesichtspunkte leiteten ihn beim Besuch der Vulcangebiete seiner Heimath, des armenischen Hochlandes, im Jahre 1895, wo er bis zum Ararat vordrang.

---

[1]) Zu denen sich auch der Herausgeber in dankbarer Erinnerung zählt. *Kr.*

Seine letzte grosse Reise führte ihn im Winter 1895/96 nach Britisch Guiana. Hier waren es wiederum die Goldlagerstätten, die ihn in erster Linie anzogen und deren Studium er sich auf dieser Reise fast ausschliesslich widmete.

Diese Reise, an die sich die schönsten und liebsten Erinnerungen seiner letzten Lebensjahre knüpften, sollte leider auch die Ursache seines vorzeitigen Endes werden. Vom Fieber geschwächt, vermochte sein Körper den Angriffen eines schon früher mehrfach hervorgetretenen Lungenleidens von jetzt ab nur noch einen immer schwächer werdenden Widerstand entgegenzusetzen, und mit wachsender Besorgniss sahen seine Freunde in den letzten Jahren die unvermeidliche Katastrophe mit anfangs zögernden, dann aber immer beschleunigteren Schritten herannahen.

Seinen hervorragenden menschlichen Eigenschaften lässt sich nicht mit wenigen Worten gerecht werden. In seinem edlen, vornehmen Charakter bildeten eine unbestechliche Wahrheitsliebe und ein unbeugsamer Rechtssinn den sich nie verleugnenden Grundzug, aus dem auch eine in seinem Wesen zuweilen hervortretende Schroffheit erklärt werden muss: wo er — in der Wissenschaft oder im Leben — Wahrheit und Recht verletzt glaubte, kannte er keine Rücksichten. Ein strenges Pflichtgefühl ist bei einem solchen Charakter selbstverständlich. Das bewies er auch vor einem Jahre, als er — schon schwer leidend — doch seine Kur unterbrach und von Orenburg, wo er — leider vergeblich — Heilung gesucht hatte, nach dem Ural eilte, um dort in der Umgegend von Slatoust den Mitgliedern des Geologen-Congresses beim Besuch der ihm wohl bekannten Mineralgruben, wie er versprochen hatte, als Führer zu dienen. Von den zahlreichen Geologen und Mineralogen aller Länder, die ihn bei dieser Gelegenheit kennen lernten oder frühere Bekanntschaft erneuerten, hat wohl jeder die unvergleichliche Liebenswürdigkeit, die er im persönlichen Verkehr zu entfalten wusste, schätzen gelernt.

Seinen Schülern widmete er sich mit nie ermüdender Hingabe und Aufopferung. Wer das Glück gehabt hat, unter seiner Leitung zu arbeiten, dem wird die tausendfache Anregung, die er von ihm empfing, nicht nur auf dem engen Gebiete seiner jeweiligen Arbeit, sondern in allen Fragen seiner Wissenschaft — unvergesslich sein. Wie Wenige verstand er es, Schüler heranzuziehen, sie bei ihren ersten Arbeiten zu ermuthigen und dann zu selbständigem Forschen anzuleiten. Mit der wissenschaftlichen Anregung verband sich die wärmste Theilnahme an den persönlichen Schicksalen seiner Schüler, die ihm umgekehrt die bleibende Dankbarkeit Aller sicherte, die ihm in dieser Weise nahe treten durften.

Bei dem Verluste eines so ausgezeichneten Mannes muss der Trost für seine zurückbleibenden Freunde in dem ehrenvollen Denkmal liegen, das dem Verstorbenen in der Erinnerung Aller, die ihm bei Lebzeiten nahe standen, gesetzt ist.

Aachen im Oktober 1898.

A. Dannenberg.

Dr. Hirschwald, Professor der Mineralogie und Geologie an der Kgl. Technischen Hochschule zu Charlottenburg, ist für das laufende Wintersemester beurlaubt worden. Die Vorlesung über Mineralogie wird Privatdocent Dr. Müller halten.

Der Physiker v. Oettingen, ordentlicher Honorar-Professor an der Universität Leipzig, ist zu einer Reise nach Johannesburg beurlaubt worden. Zweck der Reise sind Studien über die Verwendbarkeit elektrotechnischer Verfahren bei der Goldgewinnung im Johannesburger Gebiete.

Zur Untersuchung der Mineralquellen in Sibirien wurde vom Kaiserlich russischen Departement für Bergwesen der frühere Professor an der Tomsker Universität Dr. Salesski abgeordnet.

Der isländische Forschungsreisende Dr. Th. Thoroddsen (vergl. d. Z. 1893 S. 483 und 1896 S. 456) ist von seiner letzten Reise auf Island nach Kopenhagen zurückgekehrt. Dr. Thoroddsen hat jetzt ganz Island, von dem vor Beginn seiner Thätigkeit nur $^1/_6$ bekannt war, in geologischer und geographischer Beziehung durchforscht. Seine erste Reise unternahm er im Jahre 1881, und seitdem durchquerte er in jedem Sommer Theile von Island zu Pferde und führte in systematischer Weise die Durchforschung der Insel durch. Sein treuer Begleiter war der Isländer Oegmundur Sigordsson.

Trotz der Unterstützung des isländischen Althing, des verstorbenen Freiherrn Dickson in Gothenburg, des Etatsraths Gamél in Kopenhagen und des dänischen Reichstags musste Thoroddsen bedeutende eigene Mittel aufwenden, um seine zum Theil ausserordentlich gefährlichen Forschungen durchzuführen. Die zahlreichen Arbeiten des Forschers sind in viele Sprachen übersetzt worden und von Seiten der verschiedensten gelehrten Gesellschaften wird Thoroddsen mit Ehrungen überhäuft.

Dr. W. Petersson, bisher Staatsgeologe, ist zum Dozenten für Mineralogie und Geologie an der technischen Hochschule zu Stockholm zur Vertretung Törnebohms, des jetzigen Directors der schwedischen geol. Landesanstalt, ernannt worden.

Professor Dr. H. Bücking und Landesgeologe Dr. L. van Werweke sind von ihrer Reise nach Niederländisch Ostindien zurückgekehrt.

Der reichhaltige Katalog No. 1a des Rheinischen Mineralien-Contors von Dr. F. Krantz in Bonn a. Rh. ist soeben in siebenter Auflage erschienen.

Gestorben: Oberberghauptmann und Ministerialdirector a. D. Albert Ludwig Serlo am 13. November in Charlottenburg im 75. Lebensjahre.

Schluss des Heftes: 30. November 1898.

Orts-Register.

Sach-Register.

Autoren-Register.

Die Buchstaben A, B, R, L, N, P hinter den Seitenzahlen zeigen die Rubrik an und bedeuten:
Abhandlung, Briefliche Mittheilung, Referat, Litteratur, Notiz, Personennachricht.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.





